Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Tübingen.
Vorstand: Prof. Dr. O. Müller.
Damaliger Leiter: Prof. Dr. Niekau, Eßlingen.

Die Vulnerabilität und Labilität der Capillaren bei Haemophilie.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt

von Walter Maier aus Sulz a. N.

1931.

Druck: Karl Haas, Sulz a. N. (Württemberg)

Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Tübingen.
Vorstand: Prof. Dr. O. Müller.
Damaliger Leiter: Prof. Dr. Niekau, Eßlingen.

Die Vulnerabilität und Labilität der Capillaren bei Haemophilie.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt

von Walter Maier aus Sulz a. N.

1931.

Druck: Karl Haas, Sulz a. N. (Württemberg)

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Professor Dr. Haffner.

Referent: Professor Dr. Niekau.

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät Tübingen.

Meinen Eltern

Meinen Eltern

Beobachtung normaler und anormaler Capillaren.

Um überhaupt über Capillarreizversuche bei Haemophilie berichten zu können, ist es nötig, sich zuerst mit den Capillarbildern, der Strömung in den Capillaren, und der Capillarreaktion u. ä. vertraut zu machen und zwar sowohl an normalen, wie an anormalen Capillaren. Es muß genau die Capillarreaktion aller Capillararten bekannt sein, um über die Reaktion derselben bei einer bestimmten Krankheit ein genaues Bild zu bekommen. Alle diese Voraussetzungen machten es nötig, eine große Reihe Voruntersuchungen vorzunehmen. Ich hatte bei etwa 100 Patienten nur Capillaruntersuchungen gemacht und bei weiteren ca. 120 Patienten habe ich die Capillarreizung, die Capillarverwundung und die Durchschneidung mit der Platinnadel und dem Zeiß'schen Mikromanipulator ausgeführt. Bei der Beobachtung schenkte ich besondere Aufmerksamkeit der Capillarströmung, dann der Veränderung am Capillarlumen und der Capillarumgebung.

Die Capillarströmung war in den meisten normalen Capillaren eine gleichmäßige und regelmäßige, sie konnte bei vasoneurotischen Capillaren entweder in eine jagende Strömung übergehen oder ein Hin- und Herpendeln zeigen. Auch sah man besonders in atonischen, schlaffen, venösen Schenkeln eine langsame, körnige Strömung, die bis zur Stase ging. Stase war meist gleichzeitig in vier nebeneinander liegenden Capillaren zu sehen.

Bei einem hochgradigen Arteriosklerotiker (R.R. 225) sah ich eine hochgradige körnige Strömung, besonders im venösen Schenkel. Hier waren von Zeit zu Zeit Pendelbewegungen der ganzen Blutsäule deutlich sichtbar. Interessant war, das sei nebenbei erwähnt, daß diese Capillare auf Reizung mit einer

Platinnadel keine Reaktion zeigte, sondern der Inhalt anfing, in eigentümlicher Weise zu zittern, das mich an ähnliche Bewegungen im Auge beim „Irisschlottern" erinnerte.

Meine Beobachtungen über Capillarströmung erstreckten sich sowohl auf die Capillaren der normalen Menschen, als auch auf die Capillaren aller Krankheitsgebiete. Die Krankheitsbilder gingen aus: vom cardiovaskulären System, von Lunge und Pleura, vom Magen und Darm, von cerebralen Störungen, sowohl organisch wie psychisch bedingt, von rheumatischen Erkrankungen im weitesten Sinne, von Stoffwechselstörungen, von inkretorischen Störungen und Raynaud.

1. Eine reine (weiße) körnige Strömung in normalen Capillaren und bei normal rascher Geschwindigkeit war zu sehen, wenn die Untersuchung kurz nach einer reichlichen oder fetten Nahrung vorgenommen wurde (Chylus). Man sieht hier keine Körnelung der roten Blutsäule, sie ist als glatter, normaler Blutfaden zu sehen, der nur immer wieder von milchig weißen Kügelchen unterbrochen wurde.

2. Eine weitere körnige Strömung sah ich in schlaffen Capillaren, in denen die Strömung gleichzeitig verlangsamt war und z. T. bis zur Stase ging. Hier ist die Körnelung, im Gegensatz zu 1, in der roten Blutsäule. Ab und zu konnte ich beobachten, daß in derartig atonischen Capillaren eine körnige Strömung vorhanden war und in den daneben liegenden normalen Capillaren nichts von einer Körnelung oder Stromverlangsamung zu finden war.

3. Ein dritter Punkt, bei dem ich körnige Strömung fand, war folgender: Ich habe bei etwa 75 Patienten gleichzeitig die Capillarströmung und die S.M.R. (nach W e s t e r g r e e n) beobachtet und fand, daß eine körnige Strömung in normalen Capillaren mit straffen Wänden vorhanden war, wenn gleichzeitig die Senkungsgeschwindigkeit erhöht war und zwar: je beschleunigter die S.M.R. war, umso grobkörniger fand ich die Strömung. Die Strömung brauchte aber nicht immer wesentlich verlangsamt sein. Ich möchte dazu einige Beispiele anführen.

Capillarform und Strömung:	Diagnose:	S.M.R.
1. Haarnadelform. Venöser Schenkel nicht dilatiert. Strömung langsam und grobkörnig. Pendelbewegung Stase.	Ca ventriculi	70
2. Normal. Normal.	Magenulcus.	4
3. Dilatiert und geschlungen. Normal.	Neu.	5
4. Dilatiert und stark geschlungen. Körnig.	Vasoneurose.	2
5. Starke Dilatation und körnige Strömung in einigen Capillaren. Sonst normale Capillarform und Strömung.	Neu.	9
6. Etwas dilatiert. Normal.	Tbc.	2
7. Geschlungen. Etwas dilatiert, z. T. mäßig körnige Strömung und Stase. (Rumpel Leede +).	Klimact. Beschwerden.	6
8. Stark geschlungen und dilat. Körnig und langsame Strömung.	?	4
9. Normale zarte Cap. Grobkörnig.	Leber-Milz-Tumor.	74
10. Normale Cap. Normal.	Purp. Theum.	1,5
11. Normal. Mäßig körnig.	Lungen Tbc.	25
12. Venös stark geschlungen. Keine Dilat. Langsam, fein, bis mittelkörnig.	Magenca.	30
13. Venös. Etwas dilat. und verlängert. Normal.	Rheuma.	8
14. Vasoneurotische Cap. Lange Stase. Feinkörnig bis normal.	?	2
15. Normal. Feinkörnig bis normal.	Neuritis.	13
16. Venöser Schenkel, z. T. mäßig dilat. Grobkörnig.	Magenca.	45

Diese Beispiele sollen einen kleinen Auszug aus den Versuchen darstellen, die mich zur Aufstellung der oben genannten drei Punkte veranlaßten.

Bei der weiteren Cap.- Beobachtung hielt ich mich an früher gemachte Beobachtungen einiger Autoren. So schreibt z. B. Klingmüller, daß er eine Füllungsänderung nur kurzer Schlingenabschnitte gesehen habe, die mit mehr oder weniger trägen Wellen in der Stromrichtung zu verlaufen schienen.

Weiterhin fielen ihm knetende Lumenänderungen bei langsamer, körniger Strömung oder bei beinahe eintretender Stase auf. Dazu ruckartiges Stocken des Cap.-Inhaltes, Pendelbewegung und rückläufige Durchströmung.

Pendelbewegungen sah ich wohl auch im venösen Teil bis ins Schaltstück; daß aber eine Cap. rückläufig durchströmt wurde, hatte ich nie Gelegenheit zu sehen. Eine Cap.-Durchströmung, die blitzartig von statten ging, kann plötzlich in eine Verlangsamung mit Stase umschlagen. Plötzlich schießt dann das Blut wieder blitzartig weiter. Diese Vorgänge sind immer in einigen Cap. neben den markanten Cap. gleichzeitig zu sehen und lassen daher an einen in letzter Instanz innervierten Muskel am Cap.-Abgang denken.

Daß die arteriellen Schenkel sich häufig auffallend dünn verhielten und der venöse Schenkel oft ganz im Widerspruch dazu maximal weit war, fiel auch mir auf. Sehr häufig bekam ich auch Cap.-Aneurysmen zu Gesicht, sowohl am arteriellen, wie am venösen Schenkel, besonders deutlich und gut waren sie immer an der Niekau'schen Teststelle zu sehen, obwohl ich sie auch am Nagelfalz beobachten konnte. Weiter berichtet Klingmüller, daß er ab und zu Cap.-Unruhen gesehen habe. Auch ich konnte derartige Cap.-Reaktionen sehen, besonders bei einem Fall von Ca-.ventriculi und zwar im venösen Schenkel. Sehr schön waren hier auch selbständige Spasmen im venösen Schenkel zu sehen, (wie sie O. Müller für möglich hält).

Bei vasoneurotischen Cap. konnte ich oft ohne äußeren Reiz eine Änderung des Gefäßlumens beobachten. Das ging sogar soweit, daß die Cap. fast unsichtbar wurde. Sie war nicht in irgend eine andere Ebene gerückt, denn sie konnte mit feinster Mikroeinstellung nicht mehr scharf gesehen werden. Nach einiger Zeit wurde sie wieder ganz deutlich und scharf sichtbar. Meine weiteren Beobachtungen erstreckten sich nun auf die Umgebung der Cap. In der Umgebung der einzelnen Cap. war, wie schon öfters erwähnt, sehr häufig zu sehen, daß eine Reaktion, die an einer markanten Capillare ablief, zur gleichen Zeit auch noch an einer benachbarten sich abspielte. Sehr häufig fielen mir über den Cap., d. h. distal vom Schaltstück, feine rote Kügelchen auf, wie sie Klingmüller als Scheitelkügelchen beschrieben hat. Klingmüller schreibt, daß diese Kügelchen häufig von der Strömung mit fortgerissen werden. Das Kügelchen würde eine

Drehung ausführen. Hinzelmann deutet diese Beobachtung als capilläre Blutungen aus einseitig verletztem, zerrissenem Gefäßrohr, durch pathologische Gewebslücken ohne Endothelausgleitung in den parangialen Raum. Klingmüller selbst glaubt nicht an einen organischen Capillarschaden. Er hält diese Erscheinung für eine Entstehung im Innern des Gefäßlumens, in dem die Blutfadenbreite und die wirkliche Capillarweite von einander verschieden sind. Er hat weiterhin den Eindruck, daß bei träger, schleppend bis stockender Strömung, das Gefäßrohr bis zur Wand mit roten Blutkörperchen gefüllt sei und der Inhalt nun träge geknetet würde, daß aber keine fördernde oder keine wesentliche Wandtätigkeit der Cap. selbst vorliegt (was ja bei der oft rasenden Durchströmungsgeschwindigkeit schlecht zu denken wäre). Herzog fand Ausbuchtungen an den Cap., die sich erst nach Injektion von Tusche feststellen ließen. Daß die Scheitelkügelchen innerhalb der Cap. liegen, scheint mir nach einer Beobachtung ebenfalls wahrscheinlich. Ich sah bei einem hochgradigen Vasoneurotiker mit Cap. vom spastisch atonischen Typ also stark dilatierten venösen Schenkel und Schaltstück und mit spastisch arteriellem Schenkel, zwei große Scheitelkügelchen liegen. Die Strömung in den Cap. war allerdings stark körnig, fast bis zur Stase neigend. Bei längerer Beobachtung konnte nun eine Änderung der einzelnen Kügelchen zum Blutstrom festgestellt werden. Nach einiger Zeit war das eine Scheitelkügelchen nicht mehr sichtbar.

Bei solch hochgradig vasoneurotischen Patienten konnte ich allerdings öfters auch deutliche Blutungen aus den Cap. in der Gegend des Schaltstückes feststellen. Diese waren viel blasser, als die Cap. selbst, von bizarrer Form, sie lagen z. T. im Gewebe, ohne daß sich in der Nähe eine Cap. befunden hätte, z. T. konnte aber eine Verbindung mit der Cap. deutlich gesehen werden. Derartige Blutaustritte waren oft fast so groß, wie die Blutseen nach der Durchschneidung einer Cap.

Über die verschiedenen Cap.-Formen ist ja eine genaue Orientierung nach dem Atlas von O. Müller gut möglich. Ich möchte hier nur kurz auf einige Beispiele eingehen. So fand ich z. B. bei drei Asthmatikern fast genau dieselben Cap.-Verhältnisse. Die Cap. waren sowohl im venösen wie im arteriellen Schenkel sehr verlängert und hatten dauernd körnige Strömung. Immense Cap.-Formen habe ich z. B. bei einem Raynaud gesehen.

Unter einer ganzen Anzahl normaler Cap. tauchten Riesengebilde von Cap. auf. In diesen war oft Stase, die bis zu einer halben Stunde und länger anhielt, zu beobachten, während die Strömung in den normalen Cap. keine Abweichung von der Norm feststellen ließ. Der ganze Inhalt dieser Riesencap. färbte sich bei der langdauernden Stase dunkelblau. Der venöse Schenkel und das Schaltstück waren maximal erweitert, der arterielle Schenkel dagegen entsprach dem der normal sichtbaren Cap. Plötzlich trat dann eine körnige Strömung ein und mit großer Geschwindigkeit wurde der Cap.-Inhalt entleert. Die Cap. füllte sich von neuem mit hellrot gefärbtem Blut und zeigte dann eine Verengerung des venösen Schenkels. (Die Kontraktionsfähigkeit mußte also bei all diesen Capillaren noch vorhanden gewesen sein.) Nach diesen Beobachtungen ging ich nun zur Cap.-Reizung, -verwundung und -durchschneidung über.

Die technische Ausführung der Versuche.

Sämtliche Versuche wurden mit dem Zeiß'schen Mikromanipulator nach Peterfi ausgeführt. Als Mikroskop wurde ein Leitz-Mikroskop (Ocular 1 Objekt 3 ohne Auszug) benützt. Zur Beleuchtung hatte man eine elektrische Lampe, deren Licht zentriert wurde durch einen mit Wasser gefüllten bläulich gefärbten Glasballon. Der Lichtkegel fiel etwa unter 45° auf den zu untersuchenden Finger. Zur Sichtbarmachung der Cap. wurde auf den Nagelfalz ein Tropfen Cedernöl gebracht. Als Operationsinstrument ließ ich mir eine Platinnadel mit langem Nadelhalter zur Befestigung an dem Mikromanipulator machen, die nach jeder Operation auf einem Ölstein frisch geschliffen wurde, und zwar so, daß die Spitze der Nadel mit bloßem Auge kaum mehr sichtbar war. Zur Reizung und Verletzung wurde sie zirkulär ganz spitz geschliffen, zur Durchneidung wurde sie mehr in Form eines Skalpells angefertigt. Um den Arm ruhig zu stellen, was bei der Feinheit und leichten Zerbrechlichkeit des Instrumentariums sehr wesentlich war, wurde eine Gipsschale hergestellt mit einem besonderen Ausschnitt für den Daumen und

die einzelnen Finger, außerdem ein größerer Ausschnitt in der Ellenbeuge. Die Schiene reicht von der Ellenbeuge auf der volaren Seite bis etwa zum Metacarpophalangealgelenk. Der Arm mußte ruhig und bequem in der Schale liegen, um ja keinen Druck auf irgendwelche Gefäße oder Nervenstämme auszuüben. War der Arm für die Schale zu schlank, so wurde sie ringsum mit Watte gepolster. Die Versuche wurden nun nur an dem Nagelfalz ausgeführt. Man sucht eine markante Cap. auf und beginnt mit der Reizung. Bei der Reizung mußte besonders darauf geachtet werden, daß man sich möglichst vorsichtig an die Cap. anschleicht, d. h. das Operationsinstrument muß sehr spitz sein und langsam vorsichtig an die Cap. hergeführt werden, damit sich dieselbe nicht zu früh auf reflektorischem Weg durch den Druckreiz kontrahiert. Die Reizung wurde entweder am Schaltstück oder am venösen Schenkel oder am arter. Schenkel ausgeführt. Zur genaueren Beobachtung waren die Reizstellen der beiden letztgenannten Orte immer in der Nähe des Schaltstückes gelegen. War die Nadel zu dick, so verschwand die Cap. lange bevor die Nadelspitze sie erreicht hatte, und mit ihr oft die ganze Umgebung. Bei richtiger Nadeldicke konnte die Nadel bis an die Cap.-Wand herangebracht werden, ohne daß dieselbe verschwand und ohne daß in der Nachbarschaft eine Reaktion sichtbar gewesen wäre. Bei der Verletzung der Cap. mußte erst oft die Reaktion abgewartet werden, um sagen zu können, ob eine Verletzung oder eine Reizung aufgetreten ist. Man fand bei ersterer dann einige kleine Blutpünktchen im Stichkanal. Bei der Durchschneidung der Cap. war es wesentlich, die Nadel so rasch als möglich zurückzuziehen. Denn wurde sie langsam zurückgezogen, so war an Ort und Stelle die Nadel als mechanischer Verschluß der Cap. und es trat aus der Cap. kein Blut aus, da das Blut zentralwärts in die Blutbahn gepreßt werden konnte. Wurde die Nadel dagegen rasch entfernt, so konnte man je nach Cap.-Art, d. h. normale oder entartete Cap., ein blitzartiges bzw. langsames Auftreten von Blut aus den Gefäßlumen sehen. Das Blut trat in den Stichkanal aus und bildete außerhalb dann einen Blutsee. Bei den entarteten Cap. war es nach einigen Minuten oft noch möglich, durch Druck von außen Blut auszudrücken. Um die durchschnittene Cap. konnte häufig ein reflektorisch entstandener anämischer Bezirk beobachtet werden, der sich aber nach einigem Beobachten wieder völlig löste.

Bei der Beobachtung der Versuche wurde besondere Beachtung folgenden Punkten geschenkt:

A) 1. Cap.-Art und -Form v o r irgendwelchen Reizungen.
2. Cap.-Reizung.
3. Cap.-Verwundung.
4. Cap.-Durchschneidung.

Bei diesen 4 Punkten wurde immer folgendes Schema der Beobachtung eingehalten:

B) 1. Cap.-Form, Cap.-Anordnung, Untergrund.
2. Arterieller Schenkel.
3. Venöser Schenkel.
4. Schaltstück.
5. Strömung (unter Berücksichtigung des Zusammenhangs mit der Senkungsgeschwindigkeit nach Westergreen [S.M.R.]).
6. Das zeitliche Verhalten der Cap.
7. Die Nachbarschaft.

Sobald bei der Cap.-Reizung eine etwas zu dicke Nadel in die Nähe der Cap. kommt, zieht diese sich sofort zusammen. Dieses Zusammenziehen kann entweder auf reflektorischem Weg entstehen oder aber auch durch ein rein mechanisches Auspressen, da dieser Vorgang auch bei vollständig gelähmten Cap. zu sehen ist, und wenn man hier die Nadel rasch zurückzieht, so schießt auch sofort wieder Blut in die Cap. ein.

Vorversuche und Ergebnisse.

In der Klinischen Wochenschrift Nr. 27 berichtet H e i m b e r g e r, daß Cap., die mit grober Nadel verletzt würden, meist durch den zu- und abführenden Schenkel durch den Stichkanal leerlaufen und die Cap. für einige Zeit unsichtbar bleiben. Allmählich zeigen sich im arteriellen Schenkel wieder einzelne Blutkörperchen, die sich langsam bis vor die Läsionsstelle vorschieben, hier halt machen, und sich durch Aufrücken weiterer Zellen zu einem bald zyanotisch werdenden Blutzylinder zusam-

menballen. Das Cap.-Lumen ist völlig verlegt, erst nach langer Zeit treten hin und wieder Blutkörperchen in den venösen Schenkel über und man kann dabei beobachten, daß eine Verdickung um die Läsion den Verschluß der Cap. bewirkt haben muß.

Bei mittlerer Verletzung fand er nach kurzer Stockung die Strömung der Cap. wieder im Gang. Der Blutfaden wird nun im Bereich der Verletzung schmäler, schließlich vor und hinter der Anstichstelle ein mehr oder weniger großes Stück der Cap. unsichtbar, das sich nachher rasch wieder verkleinert, bis auf eine deutliche Einkerbung an der Läsionsstelle, die meist lange Zeit bestehen blieb.

Feine Verletzungen verursachen nur eine kurze Stockung der Strömung und später Verschmälerung des Blutfadens an circumscripter Stelle, die als feine Aufhellung imponiert, wenn die Cap. direkt angestochen wurde. Auffallend sei dabei, daß gelegentlich der Grad der Verschmälerung bzw. die Größe der Aufhellung in ziemlich regelmäßigen Intervallen wechselt und periodisch Stase eintritt, wenn es zum völligen Verschluß der Cap. kommt bzw. Verlangsamung der Strömung, wenn die Verengerung sich verstärkt.

Bei der Cap.-Reizung fand Heimberger eine etwa ½ bis 1 Minute nach dem Reiz auftretende, sattelförmige Einengung des Blutfadens und zwar konnte die Einengung so stark sein, daß sie das Gefäßlumen völlig verlegte. Es trat dabei Stase ein. Schlagartig ist die Stockung überwunden, die Einengung verschwindet. Ohne Erneuerung des Reizes setzt eine nach ca. 30 bis 40 Sek. in regelmäßigen Abständen sich wiederholende und an Tiefe abnehmende gleiche Reaktion ein. Der zuführende Cap.-Schenkel zeigt Stauung und Dilatation. In der Zeitschrift für gesamte experimentelle Medizin Bd. 46 faßt Heimberger folgendermaßen zusammen: er findet drei verschiedenartige Reaktionen der Cap., die auf mechanischen Reiz entstehen:

1. Reflektorische Erweiterung der Cap.-Schlingen mit Beschleunigung der Strömung nach leichtem stumpfem Druck auf die Hautoberfläche und feinem Stich in die Umgebung der Cap. und Verengung mit Verlangsamung der Strömung, sowie vorübergehendes Verschwinden des Gefäßes nach stärkeren Stichreizen.

2. Kontraktion der Endothelzellen um den Stichkanal nach Verletzung, die sich auf die benachbarten Teile der Gefäßwand

ausdehnten bis zum zeitweiligen völligen aktiven Verschluß des Capillarlumens.

3. Periodische ohne Erneuerung der Reizung wiederkehrende sattelförmige Einbuchtung der Cap.-Wand, wahrscheinlich hervorgerufen durch kontraktile Elemente, die, dem Endothelrohr aufsitzend, dieses bei der Kontraktion in Falten legen. In Bd. 49 derselben Zeitschrift schreibt Heimberger, daß ein leicher direkter Reiz sofort zur vorübergehenden Erweiterung und Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit führe, daß kräftige direkte Reize aber zu Verengerung des Capillarlumens führen.

Zwischen Reiz und Reizerfolg (Reaktion) verstreiche eine bestimmte Zeit (Latenzzeit), die von der Stärke des Reizes abhängig sei. Das Schaltstück scheine für stumpfe Reize empfindlicher zu sein als die zu- und abführenden Schenkel. Jedoch sind an diesen dieselben Reaktionen auszulösen.

Indirekte Reize am Fußpunkt der Cap. löst eine Reaktion aus, die Ähnlichkeit mit einem Reflexvorgang zeigt. Der Reiz bewirkt ohne Latenzzeit einen vom Schaltstück aus an beiden Schenkeln nach unten sich ausbreitenden völligen Verschluß des Capillarlumens. Nur der unterste Teil der Cap. ist an der Reaktion nicht beteiligt. Durch diesen aktiven Vorgang an der Cap.-Wand wird nur die Weite, nicht wesentlich aber die Form der Strombahn verändert. Heimberger fand an diesen Fußpunkten zarte Anastomosen zwischen dem arteriellen und dem venösen Schenkel.

Magnus berichtet im Archiv für klinische Chirurgie (130), er habe stärkere Füllung des gereizten Gefäßes bis zur Reizstelle gesehen und starke Dilatation der Nachbarschaft. Bei stärkeren Reizen sei die Kontraktion weit über die gereizte Stelle hinausgegangen. Nach Verletzung sei jedesmal das verletzte Gefäß vollständig verschwunden. Die letzten Erythrocyten werden mit großer Gewalt und Geschwindigkeit ausgeschieden. Er sah dann eine abnorm starke Füllung und Verlängerung der benachbarten Cap., besonders des zweiten Gliedes, das sich innerhalb 8 Tagen langsam vorschiebt.

Meine eigenen Beobachtungen und Versuche wurden in der Hauptsache am Schaltstück ausgeführt, da dort die Reaktion am empfindlichsten war und die Operationsmöglichkeit am leichtesten. Selbstverständlich wurden die Reizversuche auch am arter. und ven. Schenkel ausgeführt. Die Reaktionsarten, die ich

bei der Reizung fand, sollen anhand einiger Beispiele geschildert werden.

1. Vasoneurotische Capillaren, die z. T. verlängert im Schaltstück und venösen Schenkel, zum großen Teil auch dilatiert sind mit körniger Strömung, die selbst in langdauernde Stase übergehen kann, zeigten bei der Reizung folgendes Bild: Etwa 30 Sek. nach der Reizung kontrahierten sich die Cap. an der gereizten Stelle. Es gab in Abständen von 35 Sek. eine weiße Vorwölbung in die Cap. an der Stelle der Reizung (s. Fig. 51). Außerdem trat als Reaktion eine normale Strömung auf. Ein weiterer Versuch an ebenfalls stark geschlungenen Cap. und an normalen Cap. mit normaler Strömung und gut durchscheinendem subpapillären Plexus zeigt ebenfalls eine in regelmäßigen Zeitabständen am Schaltstück auftretende Kontraktion, die an Tiefe abnimmt, der vorgeschaltete, zuführende Schenkel zeigt eine deutliche Dilatation, ebenso schien es im venösen zu sein. Eine sehr zarte dünne blasse Cap. mit normaler Strömung und normalen Schenkeln zeigt ebenfalls nach der Reizung Einziehungen, die in regelmäßigen Abständen auftraten und sich einige Minuten lang fortsetzten.

2. Unregelmäßig angeordnete Cap., die z. T. stark geschlungen waren, z. T. Haarnadelformen zeigten, im Schaltstück und ven. Schenkel etwas dilatiert waren, zeigten nach der Reizung mit schwachen Reizen am Schaltstück deutliche Dilatation und Vorbuckelung der gereizten Stelle (s. Fig. 83). Eine andere normale Cap. zeigt ebenfalls auf schwache Reizung eine deutliche Peristaltik, Zusammenziehung und maximale Dilatation, nachdem allerdings ein neuer schwacher Reiz gesetzt wurde, kontrahierte sich die Cap. in Abständen von 25 Sek. weit über die gereizte Stelle hinaus.

3. Hochgradig vasoneurotische Cap., unregelmäßig angeordnet mit dilatiertem Schaltstück, mit stark dilatiertem und geschlungenem ven. Schenkel, mit langsamer körniger Strömung bis zur Stase, reagierte bei einer Reizung mittleren bis groben Grades am ven. Schenkel auch auf mehrfache Reize überhaupt nicht. Es trat nur von der gerade bestehenden Stase eine langsam körnige Strömung auf. Eine weitere hochgradig erweiterte Cap. bei einer Polycythämie mit stark erweitertem arter. und ven. Schenkel und langsamer grobkörniger Strömung zeigte nach Reizung: mit schwachen Reizen, mit mittleren Reizen und mit

starken Reizen am arter., am ven. Schenkel und am Schaltstück weder eine Reaktion noch eine Strömungsänderung. Man hatte den Eindruck, als ob ein schlaffer Sack angestochen würde. Der Inhalt der Cap. war dunkelblau gefärbt. Es ist möglich, daß hier eine lähmende Wirkung infolge Sauerstoffmangel oder aber Überdehnung der Cap. (?) vorhanden war. Weitere atonische und stark dilatierte Cap., z. B. bei einem Fall von Diabetes, zeigten ebenfalls auf mittlere und starke Reize am ven. Schenkel überhaupt keine Reaktion, am arter. Schenkel konnte eine ganz minimale Kontraktion gesehen werden. Bei einem zweiten Fall von Diabetes mit stark geschlungenen Cap. im ven. Teil konnte bei schwacher Reizung mit einer dicken Nadel gesehen werden, daß die gereizte Cap. nach Zurückziehen der Nadel überhaupt nicht reagiert hatte. Auf einen starken Reiz hin konnte allerdings im ven. Schenkel eine Dilatation festgestellt werden.

4. Eine stark geschlungene und dilatierte Cap., die im arter. Schenkel, wie auch im venösen stark erweitert war, mit körniger Strömung (Diagnose Lupus vulgaris), zeigte auf mehrmalige mechanische Reizung mit mittleren und starken Reizen nur insofern eine Reaktion, als sich die Strömung, die bisher grobkörnig war, in eine feinkörnige bis normale umwandelte.

Die Reaktion bei der Verwundung zeigte wieder ein mannigfaches Bild.

1. Normale Cap. von Haarnadelform, nicht dilatiert, mit körniger Strömung (ulcus ventriculi) zeigten bei der Verletzung, daß der Blutfaden immer dünner wurde, bis dann die Cap. vom arter. Schenkel her verschwunden war. Nach einiger Zeit trat sie wieder ganz verschwommen und blaß in das Gesichtsfeld; zuerst war nur eine Plasmaströmung mit ab und zu einem roten Blutkörperchen zu sehen und ganz allmählich in der etwas verengerten Cap. wieder normale Strömung auf. Einige rote Blutkörperchen waren in der Nähe der Verwundungsstelle außerhalb der Cap. liegen geblieben. Bei weiteren Cap., die im venösen Schenkel dilatiert waren und körnige Strömung zeigten, konnte nach der Verwundung gesehen werden, wie sie sich vom arter. Schenkel her langsam kontrahierten und den Inhalt in immer dünner werdenden Blutfaden zentralwärts auspreßte. Zuletzt war nur noch ein ganz kleines Stück des venösen Schenkels zu sehen. Nach einigen Minuten tritt aber von neuem eine Strömung auf, so daß ab und zu nur einige rote Blutkörperchen in das Gesichtsfeld

traten und dann wieder ein dünner Blutfaden zu sehen war. An der verletzten Stelle blieb aber selbst nach einer Beobachtung von etwa 1 Stunde noch eine deutliche Eindällung bestehen. Bei weiteren Cap., die das Bild einer Vasoneurose mittleren Grades zeigten, war nach der Verwundung zu sehen, wie sich die Cap. kontrahiert und verschwand. Sie war nach 4 Minuten wieder blaß zu sehen, der Cap.-Inhalt zeigte keine deutliche Strömung, erst nach einiger Zeit und längerer Beobachtung konnte eine deutlichere Strömung festgestellt werden. Andere, unregelmäßig angeordnete Cap. einer Patientin mit Lungentuberkulose, die die Form von Haarnadel und Wunderknäuel und von Achter hatten, im ven. Schenkel und im Schaltstück dilatiert und geschlungen waren, die bei der Cap.-Reizung keine Änderung zeigten, reagierten bei der Anstechung mit einer Kontraktion der ganzen Schlinge (durch die Öffnung wurden einige Blutkörperchen ausgepreßt), die aber schon nach 2 Minuten wieder sichtbar wurden und eine Formänderung zeigte. Die Formänderung dürfte etwa dem Bild entsprechen, wie sie H e i m b e r g e r bei der Reizung am Fußpunkt der Cap. gesehen hat, es entstanden nämlich hier zwischen dem arter. und ven. Schenkel der Cap. Kollateralen. Andere Cap., die normal angeordnet waren, im ven. Schenkel mehrfache aneurysmaartige Ausbuchtungen hatten, preßten bei der Anstechung ihren Inhalt in den ven. Schenkel aus, ihre Zeichnung wurde unscharf, aber auch sie konnten nach einigen Minuten Beobachtung allmählich wieder sichtbar werden und zeigten deutliche Strömung.

2. Sehr dünne und zarte Cap., die im ven. Schenkel dilatiert und geschlungen waren, die eine mäßig körnige Strömung hatten und im ven. Schenkel oft Stauungen zeigten, reagierten auf minimale Anstechungen mit einer Kontraktion der Cap. an der angestochenen Stelle. Es trat Stauung ein und vor der Verwundungsstelle im zuführenden Schenkel eine starke Dilatation. Nach 5 Minuten war wieder eine deutliche Verbindung zu sehen, die aber gleich wieder in regelmäßigen Abständen verschwand und erst allmählich trat eine Plasmaströmung mit einigen Blutkörperchen ein, die dann in einen zarten, dünnen Blutfaden überging. Eine andere Cap. reagierte auf die Verwundung mit Stase bis zur Blaufärbung und tiefer Einziehung an der angeschlossenen Stelle.

3. Ganz maximal dilatierte schlaffe Cap., die im ven. Schenkel angestochen wurden, zeigten überhaupt keine Reaktion, es traten

wohl einige Blutkörperchen aus der Gefäßbahn aus, die Cap., die vorher häufig Stase und grobkörnige Strömung hatte, hat jetzt nur Stase bis zur Blaufärbung.

4. Eine etwas dilatierte haarnadelförmige Cap. mit langdauernder Stase in sämtlichen sichtbaren Gefäßen, reagiert nach der Verletzung am ven. Schenkel mit einer Kontraktion des arter. Schenkels des Schaltstückes und des oberen Teils des ven. Schenkels (in diesen Teilen waren nur ab und zu vereinzelte rote Blutkörperchen zu finden) und einer starken Dilatation im restlichen ven. Schenkel, d.h. in dem Teil, der zentralwärts von der Verwundungsstelle lag.

5. Bei einer im ven. Schenkel leicht dilatierten, sonst normalen Cap. mit körniger Strömung (S.M.R. 70) trat nach der Verwundung eine ganz langsame körnige Strömung auf. Die angestochene Cap. zeigt nach langdauernder Stase etwa 15 Minuten nach der Verwundung eine starke Dilatation an der verwundeten Stelle. Weitere Cap., die sowohl im Schaltstück wie im ven. Schenkel erweitert waren und grobkörnige Strömung zeigten, wurden am Schaltstück verletzt. Es trat eine starke Dilatation vor der Verletzungsstelle ein, nach ca. 2 Minuten war der venöse Schenkel kontrahiert, nach einigen Sekunden war dann auch eine Kontraktion im arteriellen Schenkel zu sehen. Nur das verwundete Schaltstück zeigte eine hochgradige Dilatation mit Stase bis zur Blaufärbung (s. Fig. 102). Fünf Minuten nach der Verwundung war der venöse Schenkel wieder zu sehen und nach 6 Minuten auch ein Teil des arteriellen. Also es trat zuerst die Kontraktion im venösen Schenkel auf, daraufhin Dilatation im Schaltstück und dann deutliche Kontraktion im arter. Schenkel.

Folgende Reaktionstypen waren bei der Durchschneidung zu sehen:

1. Die Regel bei normalen Cap. war eine totale Kontraktion und Auslaufen der Cap. in den Stichkanal. So wurde bei ganz normalen Cap., nachdem sie im Schaltstück im arter. Schenkel oder ven. Schenkel durchschnitten wurde, jedesmal beobachtet, daß die Cap. ihren Inhalt spritzerartig in den Stichkanal, d. h. zentralwärts auspreßt und daß dann die Cap. verschwunden bleibt. Gleichzeitig sieht man in der Umgebung rechts und links, sowie proximal neue Kollateralen aufschießen.

2. Wir haben es mit einer Cap. von stark dilatiertem Schaltstück und ven. Schenkel, ebenso mit dilatiertem arter. Schenkel

zu tun, bei der die Strömung körnig war. Diese reagierte auf die Durchschneidung am Übergang des arter. Schenkels in das Schaltstück mit einer Kontraktion der proximalen Teile. Es kontrahierte sich der arter. Schenkel bis zur Durchschneidungsstelle und preßt seinen Inhalt blitzartig in den Stichkanal aus, dann kontrahiert sich auch ein Teil des ven. Schenkels ohne Reiz an demselben. Die proximalen Enden des Schaltstücks haben sich zugespitzt. Wurde nun eine weitere Durchschneidung auf der Höhe des Schaltstückes gemacht, so konnte man sehen, wie auch dieses Schaltstück seinen Inhalt in den Stichkanal auspreßt und nur noch ganz verschwommen sichtbar war. Es war also die Kontraktionsfähigkeit des Schaltstückes nicht aufgehoben.

3. Cap. eines Neuropathen, die sowohl im arter. Schenkel, wie im venösen verlängert waren und feinkörnige bis normale Strömung hatten, reagierten auf Durchschneidung ganz langsam mit einer Kontraktion. Erst nach etwa 30 Sek. war der größte Teil der Cap. verschwunden. Bis dahin floß dauernd Blut aus der Cap. langsam nach und ein Teil des ven. Schenkels wurde ganz verschwommen. Nach ½ Stunde war dann nur noch ein ganz winziger Teil des ven. Schenkels zu sehen (bei diesem Patient war am Ellenbogen eine über Fünfmarkstück große blaue Verfärbung zu sehen, die 2 Stunden nach einer Venae punctatio als pfenniggroßes Stück um die Punktionsstelle auftrat und nach 2 Stunden diese Größe angenommen hatte). Nach 1½-2 Stunden war die Cap. weiter kontrahiert, trotzdem konnte noch in ihrem Lumen vereinzelt rote Blutkörperchen gesehen werden.

4. Andere Cap., die in allen Teilen dilatiert waren, in Achtertouren angeordnet, zeigten auf eine Durchschneidung keine Kontraktion. 5 Minuten nach der Durchschneidung war noch keine Kontraktion eingetreten. Nach 15 Min. war eine deutliche Dilatation im arter. und ven. Schenkel zu sehen. Es war jetzt Stase eingetreten. Nach 35 Min. wurde die Zeichnung der Schlinge zackig und unscharf (s. Fig. 63), man hatte den Eindruck, als ob die Cap. noch mehr dilatiert sei und als ob Blutkörperchen bereits aus der Strombahn ausgetreten seien. Die Schlinge wird nun allmählich etwas verschwommen. Nach 50 Min. ist der stark erweiterte Teil des arter. Schenkels von a—b nur noch unscharf begrenzt zu erkennen. Nach 60 Min. ist das Bild noch beinahe dasselbe. Man sah jetzt allerdings bei b eine feine Ausbucklung. Nach 135 Min. war der Teil von a—b immer noch deutlich zu

erkennen, bei b war allerdings ein ganz verschwommenes Gebiet. Die von b proximal gelegenen Teile waren nun nicht mehr zu erkennen. Der Inhalt der Cap. war körnig und dunkelblau, rechts und links von b war nun eine unscharfe Ausbucklung zu sehen. Ein anderer Fall mit ebenfalls hochgradig vasoneurotisch entarteten Cap. mit unregelmäßiger Anordnung, im Schaltstück dilatiert, im ven. Schenkel ebenfalls dilatiert und geschlungen, mit langsamer, körniger Strömung, reagiert auf die Durchschneidung ebenfalls nicht mit einer Kontraktion (s. Fig. 72). Nach der Durchschneidung färbt sich der Inhalt dunkelblau, die Cap. blieb gut sichtbar offen. Es trat im ven. Schenkel eine deutliche Dilatation auf (die Durchschneidung erfolgte auf der Höhe des Schaltstückes). Nach einer Stunde war auch diese Cap. noch nicht kontrahiert. In allen Schenkeln war eine dunkelblaue Färbung des Inhaltes. Die Schenkel sind scharf begrenzt und gut sichtbar in einer verschwommenen Umgebung (Diapedese). Ein dritter Fall, bei dem die Cap. wie schlaffe Säcke ganz atonisch waren, die sowohl im arter. Schenkel, wie im ven. Schenkel sehr kurz, aber äußerst weit waren, zeigt ebenfalls auf eine Durchschneidung keine deutliche Reaktion. (Diagnose: Encephalitis lethargica). Die Cap. preßt einen Teil ihres Inhaltes langsam aus und kontrahiert sich auch ganz langsam etwas. Doch war diese Kontraktion keine vollständige. In der Cap. trat auch eine Blaufärbung ein und nach ½ Stunde war sie noch ganz deutlich in einer allerdings ebenfalls etwas verschwommenen Umgebung zu sehen.

Bei der Cap.-Verwundung und -Durchschneidung sah man jedesmal, wenn die Nadel blitzartig zurückgezogen wurde, deutliche Erweiterung der Nachbarcap., auch sah man häufig neue kleine Cap. aus der Umgebung aufschießen, die oft in einer senkrecht zu der durchschnittenen Cap. gelegten Ebene auftraten. Auch ich konnte bei einem Versuch, den ich an mir selbst ausführte, wie Magnus feststellen, daß die Cap. des 2. Gliedes nach der Durchschneidung einer Cap. sich innerhalb der nächsten 14 Tage langsam vorgeschoben haben. Die in Fig. 86 dargestellten Cap. könnte für die Ansicht von Heimberger sprechen, daß zwischen arter. Schenkel und ven. Schenkel Verbindungen bestehen würden. Denn, wurde diese Cap. bei a angeschnitten, so trat sofort eine Verdickung der vorher ganz zarten feinen Schenkel auf und zwar wurden diese herzwärts durchströmt.

Ein weiterer Versuch (s. Fig. 96) sei noch etwas ausführlicher

hier beschrieben, den ich bei einem Raynaud, mit Hypophysin, angestellt habe. Patientin K. klagt darüber, daß ihre Hände immer wieder ganz weiß werden und zwar sobald die Hand in kalte Luft oder kaltes Wasser komme. Anschließend bei der Erwärmung werden sie oft ganz blaurot. Seit 4 Jahren (im Winter) habe sie diesen Vorgang zum erstenmal beobachtet. Die Cap. sind im arter. Schenkel, im Schaltstück und im ven. Schenkel hochgradig dilatiert. In den Cap. selbst war langdauernde Stase bis zur Blaufärbung zu sehen, dann trat allmählich eine ganz grobkörnige langsame Strömung auf. Auf einen einwirkenden Kältereiz (kalte Luft, Äther, kaltes Wasser) kontrahierten sich die Cap. und verschwanden. Es war im Cap.-mikroskopischen Bild nur noch immer wieder einige Schaltstücke zu sehen. Die Finger wurden nun eiskalt. Bevor diese Kontraktion eingetreten ist, trat in den Cap. erneut Stase auf. Wurde nun ein Finger erwärmt, so zeigt auch nur dieser eine Finger ein Wiederauftreten der Cap.

Auf mechanischen Reiz der Cap.-Wand konnte auch bei mehrmaligen Versuchen und bei stärkster Reizung keine Reaktion beobachtet werden. Bei der Durchschneidung zeigt die Cap. keine Reaktion. Es fließt etwas Blut aus dem Stichkanal aus. Nach ½ Stunde war die Cap. im ven. und arter Schenkel ein wenig kontrahiert. Es war nun absolute Stase eingetreten. Nach 1¼ Stunden war der Inhalt dunkelblau gefärbt, der ven. Schenkel zum größten Teil kontrahiert, das Schaltstück nur etwas verschwommen, aber noch deutlich genug zu sehen. Nach 48 Stunden wieder im Stadium des allgemeinen Cap.-Krampfes war von der Cap. nur noch das Schaltstück zu sehen und zwar ganz verschwommen mit deutlichem dunkelblauem Inhalt. Nachdem die Hand erwärmt wurde und der Spasmus in den übrigen Cap. gelöst, blieb diese Cap. unverändert.

Eine weitere Cap. 2 und 3, die nach beendeter Kälteeinwirkung eben wieder erschien und weniger als die übrigen dilatiert war (sie zeigte noch Stase) wurde durchschnitten. Es trat eine ganz allmählich verlaufende Kontraktion ein, die Strömung wurde zuerst in Gang gesetzt, es trat Blut aus dem Stichkanal aus und nach 1 bis 2 Min. war die Cap. fast verschwunden (s. Figur). Es wurde nun der Patientin in den Oberarm 6 Teilstriche Hypophysin subcutan gespritzt. Es trat dann im ven. Schenkel einer Cap. (ähnlich der Cap. 2) an einer lokalen Stelle zwischen Schalt-

stück und ven. Schenkel in Abständen von etwa 3 Sek. eine 1—2 Sek. dauernde Kontraktion auf. Die grobkörnige Strömung wurde unterbrochen, das Schaltstück wurde deutlich dilatiert. Die erste Kontraktion trat etwa 2½ Min. nach der Injektion auf. Die Kontraktion hielt noch an, als nach 7 Min. der Rest des Hypophysins (4 Teilstriche) subcutan gespritzt wurde. Die Kontraktion verstärkt sich allmählich und verlängert sich immer mehr. Nach 2—3 Min. trat dann ein totaler Spasmus im ven. Schenkel auf. Dilatation im Schaltstück und völlige Kontraktion des arter. Schenkels. Die Reaktion von 5 benachbarten Cap., die ebenfalls mitbeobachtet wurden, war ähnlich. 10 Min. nach der zweiten Injektion wurde der Spasmus im arter. Schenkel schwächer und fast ganz aufgehoben, im ven. Schenkel trat dann ein wie oben beschriebener immer schwächer werdender lokaler Spasmus auf, und nach etwa 25 Min. war das Verhalten der Cap. fast wieder normal.

Das bis dahin sowohl bei der Cap.-Reizung als auch bei der Cap.-Durchschneidung und bei der Hypophysin-Injektion beobachtete, oft eigene Verhalten des Schaltstückes, könnte daran denken lassen, daß dem Schaltstück eine eigene Funktion obliegt.

Zusammenfassung:

A. Bei der Cap.-Reizung sieht man:

1. Kontraktion der Capillaren also Verengerung des Lumens an der Reizstelle oder über die Reizstelle hinaus und Stromverlangsamung bis zum Verschwinden der Cap. überhaupt.

2. In regelmäßigen Abständen sich wiederholende schwächerwerdende lokale Spasmen.

3. Dilatation des gereizten Gefäßabschnittes.

4. Keine Reaktion, besonders bei hochgradiger Atonie und Stase mit Blaufärbung und bei Überdehnung(?).

5. Nur Strömungsänderung und zwar normale Strömung geht in körnige über und umgekehrt.

B. Bei der Verwundung der Cap. wurde beobachtet:

1. Allmähliche Kontraktion der Cap. Auslaufen derselben in den ven. Schenkel, nachdem der Blutfaden immer dünner wurde. Einige Blutkörperchen liegen im Stichkanal. Nach 5—10 Min. Wiedererscheinen der Cap., zuerst ganz blaß mit Plasmaströmung, dann jagen vereinzelte rote Blutkörperchen durch das Lumen,

allmählich tritt dann die normale Strömung wieder ein. Häufig folgte dabei anschließend Dilatation der Cap.

2. An der Anstichstelle und näheren Umgebung derselben Verschwinden eines Cap.-Stückes, vor und nach dieser Stelle ab und zu Verdickung (Dilatation und Stase).

3. Keine Reaktion z. B. bei Atonie mit Auslaufen von ganz wenigem Blut, Offenbleiben der Cap.

4. Spasmus des zuführenden Schenkels bis zur verletzten Stelle, dann Dilatation des abführenden Schenkels von der verletzten Stelle an und umgekehrt.

5. Dilatation und Stase.

C. Bei der Durchschneidung sah ich:

1. Spritzerartiges Auspressen des Cap.-Inhalts und völlige Kontraktion war die Norm bei allen gut reagierenden normalen Cap.

2. Die zu- und abführenden Schenkel zeigen Kontraktion. Das Schaltstück bleibt reaktionslos, d. h. es trat keine Kontraktion ein.

3. Langsame Kontraktion der Cap., d. h. die Cap. war oft erst nach 1½ Stunden vollständig kontrahiert.

4. Keine oder nur ganz unvollkommene Kontraktion der Cap., auch nicht nach 3stündiger Beobachtung. Im Gegenteil z. T. Dilatation der Schenkel.

D. Die Nachbarschaft zeigt zwei Arten von Reaktionen:

1. Erweiterung der Kollateralen oder Neuaufschließen von solchen.

2. Überhaupt keine Reaktion.

Capillarbeobachtung bei Haemophilie.

Über Cap.-Reizversuche bei Haemophilie sind in der Literatur nur Angaben, die in der Hauptsache von v. Bernuth und von Ellmer gemacht wurden, beschrieben. v. Bernuth berichtet, daß sich die Cap. bei Haemophilie nicht kontrahierten, sondern daß sie offen geblieben seien und durchgängig. Er fand dabei die Blutungszeit verlängert. Ellmer dagegen berichtet von spät eintretender Kontraktion bei Haemophilie ohne erbliche Belastung. Cap. von durchschnittlich normaler Größe seien allerdings sofort auf Verletzung verschwunden. Er halte den Vorgang für einen mechanischen Verschluß des geronnenen Blutes. Die Blutextravasate fand er in derselben Zeit größer als beim normalen. v. Bernuth berichtet dann später über einen Fall von atypischer Haemophilie, bei der kurz nach dem Anschneiden die Cap. extrem weit wurde. Stase sei eingetreten. Die ganze Cap. sei mit cyanotischem Blut prall gefüllt gewesen. Die Stase blieb 1½ Stunden unverändert bestehen, dann sei im zuführenden Schenkel eine Lücke aufgetreten, die sich im Laufe der nächsten 20 Minuten wieder füllte, nun aber mit hellrotem Blut durchströmt worden sei, jetzt sei die Cap. sehr eng. Im Stadium der Blutungsneigung meint v. Bernuth, sei die Cap.-Reaktion paradox. Er konnte dabei eine Kontraktion nicht beobachten, dagegen habe er eine deutliche Dilatation gesehen. Bei einem zweiten Fall habe er auf Dilatation und Stase eine deutliche Kontraktion gesehen. Später fand v. Bernuth bei dem zuerst beschriebenen Fall im Stadium der herabgesetzten Blutungstendenz normale Cap.-Reaktion. Nachdem v. Bernuth bei echter Haemophilie normale Cap.-Reaktionen fand, glaubte er, folgenden Schluß machen zu können:

Bei fehlender Heredität tritt keine Cap.-Kontraktion auf mechanischen Reiz ein. Ist dagegen die Heredität vorhanden und

nachgewiesen, so findet man eine normale Reaktion der Cap. auf mechanische Reize.

Mit zunehmenden Alter scheine sich die mangelhafte Cap.-Funktion zu bessern.

Im Kinderarchiv schreibt v. Bernuth noch, daß im Augenblick des Anschneidens die Cap. verschwindet, da alles in eine andere Ebene gerückt sei. Der Blutstropfen, der bei der Verwundung entstand, habe sich vergrößert nach Zurückziehung des Operationsinstrumentes und die Cap.-Schlinge sei, allerdings verschwommen, wieder erkenntlich gewesen. Er habe sie weit offen und mit Blut gefüllt gefunden. Lag der Blutstropfen auf der Cap., so wurde er abgewischt und die offene Cap. wurde dann deutlich sichtbar. Die Cap. habe sich nach dem Anschneiden, nicht wie bei Gesunden, kontrahiert und sei auch nicht verschwunden. Nach einer bis zu 1½ Stunden dauernden Stase sei die Strömung wieder eingetreten und erhalten geblieben. Er habe eine Dilatation der einzelnen Cap.-Schenkel gesehen, Blaufärbung des Inhalts, dann Kontraktion desselben und hellrote Strömung wie oben.

v. Bernuth sagt: es liegt die Vermutung nahe, daß bei leichteren Reizen die Cap. bei Haemophilie eine Erweiterung zeigten.

Um nun die Verschiedenartigkeit der Reaktion der verschiedenen Cap.-Formen kennen zu lernen, waren diese oben beschriebenen langdauernden Vorversuche ausgeführt worden.

1. **Fall.**

Im Stadium der Blutung.

Krankengeschichte.

Der 38 jährige Mechaniker E. hatte vor 3 Wochen eine Blutübertragung. Neuerliche Blutung begann vor 3 Tagen. Mit voller Wucht stieß ein Nachbar ihm auf die Nase, er blutete 18 Stunden zu Hause, die Blutübertragung wurde von seiner Schwester im Krankenhaus in R. gemacht, früher oft Afterblutungen bis vor 1 Jahr. Vor 7 Jahren Nierenblutungen, jetzt seither Urin wasserklar. Vor 5 Jahren Zahnextraktion in hiesiger Chirurgischer Klinik. Bei der Nierenblutung Röntgenbehandlung, bei der Zahnextraktion Tamponade mit Struma Preßsaft. Patient gibt noch an, mit 7 Jahren durch Steinwurf über linker Augenbraue zum erstenmal wegen starker Blutung in klinischer

Behandlung gewesen zu sein. Dreimal sei dadurch ein gewaltiges Haematom entstanden.

Familienanamnese: Vater unbekannt. 2 Buben und 2 Mädchen waren seine Geschwister. Ein Mädchen starb mit 7 Jahren an Diphtherie, sein Bruder Richard (32 jährig) blutete stark bei einer Zahnextraktion im vorigen Jahr. Sein Bruder Heinrich: Haemarthros. 3 Kinder des Patienten, 2 Mädchen, ein Bub. Keine Blutungen bekannt. Jetzige Ordination: Da starkes Nasenbluten besteht, täglich dreimal acht bezw. viermal sechs, nach vier Tagen vermindert auf dreimal 6 Tabletten Nateina (Llopis). Sollten wieder Blutungen auftreten, dann sofort auf 24 Tabletten pro die. Bei Ausbleiben der Blutung fortlaufend dreimal 4 Tabletten.

Patient kam in stark ausgeblutetem Zustand.

Vererbung nachgewiesen.

Blutstatus:

Weise 10 400.

Rote 5,04 Mill. Hb. 68%, Färbeindex 0,63. Viele Blutblättchen. Neutro. 79%, Lympho. 13%, Mono. 7%, Eos. 1%, Baso 0%.

Gerinnungszeit I } 41½ Minuten.
II }

Viskosimeter 4,7 bei 20° C.

Versuch: Der Versuch wurde am Mittelfinger gemacht und zwar an sehr blassen Capillaren auf sehr blassem Untergrund. Die Capillaren waren kaum sichtbar. Der arterielle Schenkel sehr zart, der venöse Schenkel zeigte vom normalen keine Abweichung, auch nicht das Schaltstück. Die Capillaren hatten Haarnadelform, die Strömung war teilweise körnig, die Nachbarschaft zeigte dasselbe Verhalten, die S.M.R. wurde hier nicht ausgeführt. Bei der Reizung zeigte die Capillare in regelmäßigen Abständen von 25 Sekunden Kontraktionen und wurde dadurch blaß und leicht verschwommen. Die Strömung trat dann jedesmal sehr langsam und körnig wieder ein. An den einzelnen Schenkeln war keine Besonderheit zu bemerken. Die Nachbarschaft zeigte eine starke Überfüllung der Capillaren. Die angestochene Capillare verschwand, kam aber langsam nach ca. 5 Min. wieder, zuerst nur mit Plasmaströmung, dann ab und zu wieder ein Blutkörperchen, später körnige Strömung. Auch

hier zeigt die Umgebung mäßige Hyperämie. Bei der Durchschneidung preßt die Cap. ihren Inhalt aus und kontrahiert sich vollständig. (3facher Kontrollversuch). Es trat ein ganz blasser und jedesmal auffallend kleiner Blutsee auf. In der Nachbarschaft war eine Dilatation der proximalen und der ersten Cap. rechts und links aufgetreten. Auch hier war anfangs um die durchschnittene Cap. ein reflektorisch anaemischer Bezirk entstanden.

2. Fall.

Der 17 jährige Gymnasiast E.F. aus S. gibt an, mit 2 Jahren nach Stoß eine Blutung aus dem Zahnfleisch gehabt zu haben. Es wurde ein Arzt zugezogen, der Haemophilie diagnostizierte. Die Mutter fand früher bei ihm öfters blaue Male. Mit 10 Jahren nach Zahnextraktion stark einsetzende Blutung. Es rieselte unter einem großen Gerinnselpfropf dauernd Blut hervor, von Mittwoch abends bis Sonntag. Es gelang mit Suprarenin die Blutung zu stillen. Seit Schulbeginn Nasenbluten bei jeder Erkältung, bis jetzt noch keine Gelenksblutungen.

Rothaariger, gut entwickelter Junge mit lymphatischem Gesichtsausdruck, keine Struma, keine Drüsen, alle Gelenke frei beweglich, keine subjektiven Störungen; Vererbung nachgewiesen. Nateinakur seit Dezember 1929 mit kurzer Pause wegen Nachuntersuchung. 1930 in der 2. und 3. Januarwoche Blutspuren an der Nase, kein andauerndes Bluten, keine vermehrte Nateinadosis. Am 2. Februar Nasenbluten bei einem Spaziergang ca. 10 Min. lang. Vom 10.—15. 2. Blutspuren an der Nase. Dann wiederholten sich öfters stärkeres Nasenbluten bei Erkältungen.

Blutstatus:

Weiße 7660.

Rote 6,1 Mill. Hb. 105%, F. I. 0,8, S.M.R. 7, Neutro 53%, Lympho. 38%, Mono. 8%, Eos. 1%, Baso. 0%.

Gerinnungszeit I und II 38 Min. fest.

Viskosimeter: 4,5 bei 19° C.

Refrakt.: 62,4.

Ca. 10,0, NaCl. 0,635, P. 3,07.

Versuch: Die Cap. waren normal angeordnet, sehr blaß und blasser Untergrund. Der arterielle Schenkel, der ven. Schenkel und das Schaltstück zeigten keine Besonderheiten, die Strömung

war normal. Cap.-Reizung: Kurz bevor die Nadel die Cap. erreicht hatte, zieht dieselbe sich in toto zusammen. Die Wand des ven. Schenkels wurde gereizt. Zuerst trat eine Dilatation ein, die wohl nur auf einem schwachen Reiz der Cap. beruhte. Nach weiteren Reizversuchen zog sich die Cap.-Wand in regelmäßigen Abständen am ven. Schenkel zusammen und zwar in größerer Ausdehnung als die Reizstelle war. Die Nachbarschaft zeigte keine wesentliche Reaktion. Bei der Verwundung der Cap. trat ein allmählich schmaler und dünner werdender Blutfaden ein (Kontraktion der Cap.) (allerdings schneller als beim normalen). Dann verschwand die Cap. fast ganz. Nach einigen Minuten (5—10) trat sie wieder ganz verschwommen mit Plasmaströmung zart hervor, dann schoßen einige rote Blutkörperchen wieder durch und nach ca. 10 Min. war die Cap. wieder zu sehen mit einer feinen Eindällung an der verletzten Stelle. Vor und nach der verletzten Stelle trat dann mäßige punktförmige Dilatation auf. In der Nachbarschaft waren Kollateralen aufgeschossen und Dilatation in den Nachbarcap. aufgetreten. Die Durchschneidung gelang durch einfache Perforation mit Nadel. Als nun mit einer skalpellartigen Nadel die Cap. angegangen wurde, so konnte sie gut durchschnitten werden. Sie preßte ihren Inhalt, nachdem die Nadel rasch zurückgezogen wurde, zentralwärts in den Stichkanal aus. Es entsteht eine blasse Blutstraße und ein kleiner Blutsee. Die Kontrollversuche verliefen ähnlich, blitzartig wurde das Blut ausgepreßt, und die Cap. war vollständig verschwunden. Nach 3 Stunden konnte sie noch nicht wieder gefunden werden. In der Umgebung schossen gleichzeitig Cap. auf und trat eine Dilatation der vorhandenen Gefässe auf. (3 Std. ununterbrochene Beobachtung).

3. Fall.

G. D. 25jährig. Der Patient gibt an, in der näheren und weiteren Verwandtschaft sei von Bluterkrankheit nichts bekannt, sodaß wir uns auf folgende Übersicht beschränken:

1. Bruder Karl, 1924 17jährig gestorben an Nasenbluten,
2. Bruder Albert, 16 jährig gestorben an Darmblutungen und Lungentuberkulose.
3. Bruder Adolf, Bluter.

Mütterlicherseits ist nichts bekannt. Väterlicherseits Ca in der Familie.

Eigenanamnese: In seinem 1. Lebensjahr beim Zahnen bemerkten die Eltern zum erstenmale die Krankheit des Patienten. Damals mußte er für 10 Tage ins Krankenhaus Cannstatt verbracht werden. Blaue Male habe er schon früher gehabt. Mit ¾ Jahren habe er laufen können. Etwa im 5. Lebensjahr beim Fall auf den Hinterkopf habe er stark geblutet, seit er in die Schule gehe habe er jedes Jahr starke Gelenkblutungen, namentlich im Knie-Sprung- und Hüftgelenk. Subjektiv merke er es zuerst an heftigen Schmerzen in denselben. Seit seiner Schulentlassung habe er auch Gelenkblutungen in den Ellenbogengelenken. Er sei gelernter Kaufmann; da er viel aussetzen mußte jetzt Hilfsarbeiter in der Metallindustrie! 1914—1916 konnte er überhaupt nicht arbeiten, da er in fast allen Körpergelenken Schmerzen und Blutungen gehabt habe. Der behandelnde Arzt dachte an Gliederweh. Mit 13 Jahren durch Stoß: Bluterguß in der Bauchhaut. Entleerung durch Incision, lebensgefährliche Blutung aus der Incisionswunde. Mit 17 und 18 Jahren zweimal rechts große Zehe gequetscht, je 14tägiges Kranksein infolge Blutungen; fast immer Zahnfleischblutungen. Vor 2 Jahren durch einen Riß in die Lippe stark geblutet. Mit 19 Jahren zweimal hintereinander an Blutharnen erkrankt, der Urin sei ganz schwarz gewesen, er habe dabei starkes Schwächegefühl gehabt. 1929 im Homöopathischen Krankenhaus Stuttgart wegen Rippfellentzündung links. Punktion von 550 ccm. seröser Flüssigkeit. Bei hartem Stuhl damals wenige Tage auch Darmblutungen. In diesem Jahr Krankenhausbehandlung in Sulz, Beobachtung auf Tuberkulose. Vor 6 Wochen angeblich Bauchfellentzündung, er habe einen ganz aufgeschwollenen Leib gehabt. (Arztbericht: Bauchfellblutungen). Vor 10 Tagen Bluterguß im rechten Knie und linken Schultergelenk. Beide Kniegelenke können nicht mehr zu einem rechten Winkel gebeugt werden.

Befund: Temperatur 38,2. Puls 100. Urin: E—, Z—, Ug—. Spez. Gew. 1025. Sediment o. B. Gewicht 64 kg. Größe 166 cm. Mund: Zähne teils plombiert, Pharingitis, Rachenreflex fehlt. Leichte Trichterbrust. Herz: Ml. 9,0 cm, Mr. 2 cm. Unreiner erster Spitzenstoß, Aktion regelmäßig, keine Akzentuation. R. R. 128/85. Lunge: Normaler Klopfschall, Grenzen gut verschieblich, Atemgeräusch o. B.

Ordination: Nateina Llopis.

Blutstatus: S.M.R. 57.

Hb. 88%, Rote 6,56 Mill. Leuco. 9900, F.J. 0,67, Neutro. 74%, Lympho, 21%, Mono. 3%, Eos. 1%, Baso 1%.

Gerinnungszeit I, II } 4 Std. 21 Min. (Borkiges Serum)

Viskosimeter 5,0 bei 22° C.

Refrakt. Blut 69,2

Ca. 11,0%, NaCl. 0,586%, P. 2,92%.

Vererbung nachgewiesen. Neue Gelenkblutungen.

Versuch: Regelmäßige und gleichmäßige Anordnung der Cap., arterieller Schenkel, ven. Schenkel und Schaltstück waren normal, die ven. Schenkel sind ein wenig geschlängelt, die Strömung war rasch und körnig (s. S.M.R. 60). Die Cap. selbst sind sehr zart und blaß, auf blassem Untergrund. (Mangelnder Hb.-Gehalt). Bei der Reizung trat eine Dilatation im Schaltstück auf und Kontraktion an dem arteriellen und ven. Schenkel. Dieses Bild wiederholte sich in regelmäßigen Abständen von ca. 25 Sekunden. Weitere Cap. wurden gereizt sowohl im ven. wie im arter. Schenkel. Hier trat in regelmäßigen Abständen eine Einziehung an der gereizten Stelle auf, eine Veränderung der Nachbarschaft konnte nicht festgestellt werden. Bei der Verwundung trat allmähliche Kontraktion auf, der Blutfaden wurde langsam dünner, zuerst im ven. Schenkel, dann im arter. Schenkel und zuletzt im Schaltstück. Es waren dann nur noch wenige aus der Blutbahn ausgetretene Blutkörperchen zu sehen und nach etwa ½ Stunde wurde das Schaltstück wieder sichtbar. Nach 1 Stunde konnte man wieder die Strömung in der Cap. sehen. Bei der Durchschneidung trat nur langsam und sehr wenig Blut aus. Nachdem mit einer feineren Nadel eine etwas größere Cap. durchschnitten wurde, preßt diese ihren Inhalt blitzartig aus und kontrahiert sich völlig. Die Cap. selbst war nach ½ Stunde und 2 Std. nicht wieder sichtbar. Man sah nur die Blutstraße im Stichkanal und einen kleinen Blutsee. Die Strömung in der Nachbarschaft war nach dem Reiz aufgehoben.

4. Fall.

J. M. In der Familie nichts bekannt von Bluterkrankheiten, die Mutter des Patienten verlor im April 1923 bei einer Kropfoperation sehr viel Blut, ebenso starke Blutung bei einer Extraktion von 9 Zähnen.

Eigenanamnese: Weder als Kind beim Zahnen noch als Schulbub bei etwaigem Hinfallen Blutergüsse oder Zahnfleischblutungen. Vor 10 Jahren wurde beim Patienten zum erstenmal anläßlich einer Zahnextraktion die große Blutungsneigung bemerkt. Damals wurde er für 8 Tage in die hiesige Chirurgische Klinik eingeliefert. Er habe 3—4 Nächte geblutet, tagsüber jedoch nicht. Bei seinem Aufenthalt in die Chirurgische Klinik keine Medikation. 1923 habe er sich mit einem Beil in den Daumen gehauen. Anschließend 2 Tage Blutung, wenn er später damit arbeiten wollte, blutete es von neuem. Kein Blutharn, keine Darmblutungen, 1918 und 1919 Kniegelenksentzündung bald in dem einen, bald in dem andern Glied. Im Frühjahr 1919 durch Erkältung linksseitige Kniegelenksentzündung. Patient bekomme leicht Nasenbluten bei starkem Schneuzen und wenn er einen Nasenstüber bekommt. Am 13. 5. 1930 wurde bei dem Dentist W. in E. ein Mahlzahn mit 3 Wurzeln rechts oben extrahiert. Trotzdem er 3 mal an demselben Tage zum Dentist ging, um die Blutung zum Stillstand zu bringen, trat kein Aufhören der Blutung ein, sie wurde besonders nachts stark. Vor 2 Tagen tagsüber keine Blutung, nachdem er aber viel herumgelaufen war und viel gesprochen hatte, am selben Abend bis in die Nacht hinein wiederum erhebliche Blutungen. Am Tag vor der Einlieferung in die Klinik erneut starke Blutungen, besonders wenn er mit harten Speisen an die Wunde kam. Vererbung ist nachgewiesen.

Befund: 160 cm großer, 62 kg schwerer Patient, Urin spez. Gew. 1020, A., S., Ung.-Temp. 36,4, Puls 84 weich. Acrozyanosis manuum. Mund: An der Stelle des rechten oberen Molaren großes Blutgerinnsel. Herz o. B. 1. Spitzenstoß unrein. Lunge o. B. Blutsatus: S.M.R. 12 Hb. 102%, Rote 8 Mill., Leuco. 10 200, Neutro. 78%, Lympho. 12%, Mono 6%, Eos. 4%, Baso. 0%, viele Blutblättchen.

Gerinnungszeit I } 41 Min.
II }

Viskosität 4,2 bei 22° C. Ca. 10,0%, NaCl. 0,530%, P. 3,07%.

Versuch im Stadium der Blutung: Patient hatte nur wenige normale Schlingen, die meisten waren vasoneurotisch entartet, starke Dilatation im ven. Schenkel. Dilatation im Schaltstück und z. T. im arter. Schenkel. Die ven. Schenkel waren teilweise

geschlungen, die Strömung träge und körnig (rote Agglutination). Oft Stase bis zur Blaufärbung. Die Cap. waren plump, z. T. blau und gut sichtbar. Die Cap. hatten großenteils Haarnadelform. Bei der Reizung der vasoneurotischen Schlingen trat eine langsame Kontraktion im Schaltstück (gereizte Stelle) auf, die einige Sekunden anhielt (Spasmus). Dabei trat dann eine Dilatation im arter. Schenkel auf. Am ven. Schenkel konnte keine Reaktion beobachtet werden. Die Strömung war während des Spasmus aufgehoben. Die Nachbarschaft zeigte keine weitere Reaktion. Die Verwundung der Cap. konnte nicht mit Sicherheit ausgeführt werden, wahrscheinlich verlief sie ähnlich wie die Reizung, die angestochene Cap. kontrahierte sich im Schaltstück; der arter. Schenkel zeigte eine Dilatation, der ven. Schenkel zeigte keine Veränderung. In dem spastischen Zwischenstück konnte eine Plasmaströmung gesehen werden mit ab und zu einem roten Blutkörperchen. Die Durchschneidung wurde erstens an einer normalen Cap., dann an einer vasoneurotischen Cap. ausgeführt Die normale Cap. kontrahierte sich blitzartig und man sah, wie bei früheren Versuchen auffallend geringen Blutaustritt. Die Cap. war zart, sie blieb nach der Durchschneidung vollständig kontrahiert verschwunden. Auf Druck von außen konnte kein Blut mehr entleert werden. Die vasoneurotische Capillare läßt sehr große Blutmengen austreten, weit größere Mengen, als dem Cap.-Inhalt entspricht. Wesentlich ist, daß dann nach ca. 10—15 Sek. erst langsame Kontraktion auftritt, die aber dann vollständig wird. Die kontrahierte Cap. bleibt vollständig verschwunden und war nach 1½ Std. noch völlig kontrahiert. Der Inhalt der Cap. war dunkelblau gefärbtes Blut, sodaß die schlechte Reaktion wohl von einem Sauerstoffmangel und dadurch bedingte Lähmung der Cap.-Endothelien herrührte. Eine einwandfreie Reaktion der Nachbarschaft war nicht festzustellen, vielleicht eine mäßige Dilatation, eine langdauernde Stase in den benachbarten Cap. trat ebenfalls auf.

5. Fall.

E. 38 jährig. Kg. s. früher (Fall 1) Fortsetzung derselben.

Patient fühlt sich wohl und arbeitsfähig, nachdem er längere Zeit Nateina bekommen hatte (s. fr.). Patient in gutem K.Z. und E.Z. mit gebräunter Hautfarbe, Gewicht 70 kg, Urin: A., S., Ug. -. Spez. Gew.: 1015. Temperatur 37,1. Puls 76. Mund:

Alveolar-Pyorrhoe, 1. linker unter Praemolar als kariöse Wurzel, Tonsillen zerklüftet, gerötet, Pharyngitis granularis. Herz: Grenzen M. r. 2 cm, M. l. 9 ¼ cm, Töne o. B. R.R. 148/98. S.M.R. 5,25, Pulmo. o. B.

Arbeitsfähig, aber behandlungsbedürftig.

Blutstatus: S.M.R. 5¼, rote 6,28 Mill.

Hb. 94%, F.I. 0,75, weiße 10 500. Neutro. 54%, Lympho. 41%, Mono. 3%, Eos. 2%, Baso. 0%.

Gerinnungszeit I / II } 39¼ Min.

Viskosität 4,7 bei 20° C. Refraktion: Blut 62,5, Ca. 11,0 mg %, NaCl. 0,580%, P. 3,6 mg %.

Versuch: Patient E. in gutem Aussehen nach sechswöchentlicher Nateina (Llopis)-Behandlung. Die Capillaren sind zart und klein, der Untergrund im Gegensatz zu früher gerötet und nicht mehr so blaß. Die Strömung ist normal, der arter. Schenkel sehr zart, die Cap.-Form hauptsächlich Haarnadelform, aber auch Achtertouren. Die Cap. ist hochgradig empfindlich und zeigt nach Reizung rasche, kräftige anhaltende Kontraktion, sonst ist die Cap.-Reaktion wie früher. Bei der Durchschneidung zeigt sich, daß, sobald das Skalpell in die Nähe der Cap. kommt, sich dieselbe rasch kontrahiert durch den Druckreiz. Wird aber die Cap. trotzdem durchschnitten, so trat kein Blut aus der Blutbahn aus. Die Cap. war völlig und kräftig kontrahiert. Bei mechanischem Druck von außen trat dann aus der durchschnittenen Cap. eine große Blutmenge aus. Nach Aufhören des mechanischen Drucks floß anschließend noch Blut nach und erst nach ca. 3 Sekunden blieb der Blutsee auf seiner bis dahin erlangten Größe stehen. Bei einer zweiten Cap. trat nach Aufhören des mechanischen Drucks kein Blut mehr aus. Die erstere war eine vasoneurotisch entartete Schlinge, die sich erst nach ca. 30 Sekunden vollständig kontrahiert hatte.

Fall 6.

G.D. Kg. s. früher. Patient kommt zur Nachuntersuchung, nachdem er einige Wochen Nateina Llopis bekommen hatte. Die S.M.R. war 18, die Gerinnungszeit I / II } 3 Std. 10 Min.

Die Viskosität 4,3 bei 22° C. Die Cap.-Form ist z. T. geschlungen, z. T. Haarnadelform, die einzelnen Schenkel sind verlängert, sowohl arter. wie ven. und sehr zart, speziell der ven. Schenkel ist stark geschlängelt. Das Schaltstück zeigt keine Besonderheiten. In der Nähe von einigen Cap. waren Scheitelkügelchen sichtbar. Die Strömung ist fein- bis grobkörnig, die Cap. sind auf gerötetem Untergrund (bräunlich: Sonnenbad) in regelmäßiger Anordnung und stark gefüllt. In der proximal gelegenen Cap.-Reihe ist die Anordnung fast ausschließlich in Achtertouren.

Bei der Cap.-Reizung zeigt die Cap. erst eine Reaktion nach ca. 30 Sekunden. Es trat an der gereizten ven. Stelle eine Kontraktion ein, dann eine mäßige Dilatation im Schaltstück und im arter. Schenkel. Gleich darauf wurde auch eine mäßige Kontraktion im arter. Schenkel beobachtet, sodaß nur noch eine Dilatation im Schaltstück da war (Fig. a-f). Dann löst sich der Spasmus, um nach 35—40 Sekunden sich zu wiederholen. Nach 4 Minuten Beobachtung trat allmählich ein Blaßerwerden sämtlicher Cap. ein, Patient gibt an, „die Finger schlafen ihm ein." Die Cap.-Verwundung: in der Reiz- und Verwundungsstelle trat Kontraktion ein, rechts und links davon war eine punktförmige Dilatation. Dann trat eine Kontraktion des venösen Schenkels auf, weiterhin von der Verwundungsstelle an eine Dilatation im arter. Schenkel und anschließend eine Kontraktion in demselben. Rechts und links von der verwundeten Stelle im Schaltstück sieht man noch zwei rote dicke Punkte von maximal erweitertem Schaltstück und ganz zart ist der arter. und ven. Schenkel noch zu sehen. Bei der Cap.-Durchschneidung trat eine sofortige Kontraktion der normalen Cap. ein, die ihren Inhalt zentralwärts auspreßt und verschwindet. Auf mechanischen Druck von außen läßt sich noch im nächsten Augenblick etwas Blut auspressen, aber schon nach kurzer Zeit ist das auch nicht mehr möglich. Gleichzeitig mit der Durchschneidung sieht man in der Umgebung der Cap. nach proximal, nach distal, nach rechts und nach links neue Cap. aufschießen.

7. Fall.

G.D. 25jährig. — Patient kommt nach Nateina-Llopis-Medikation wieder zur Nachuntersuchung. Er hat inzwischen neue Magen- und Darmblutungen gehabt, sonst hat sich an seinem

Befund nichts weiter geändert. Der Blutstatus zeigt folgendes Bild: S.M.R. 18, rote 5,03 Mill., Hb. 90%, Leuko. 8 ϖοο, F.J. 0,8, Neutro. 72%, Lympho. 20%, Mono. 3%, Eos. 5%, Baso. 0%.

Gerinnungszeit I } 3 Std. 10 Min.
II }

Viskosität 4,6 bei 22° C. Refraktion: Blut 62,5%.

Ca. 9,5%, NaCl. 0,584%, Phosphor 2,87 mg. %.

Versuch: Die Cap. sind im ganzen sehr zart und auf gebräuntem Untergrund. Die Anordnung ist einigermaßen regelmäßig, der arter. Schenkel ist verlängert und sehr dünn, die ven. Schenkel sind ebenfalls verlängert, z. T. etwas geschlungen, zart, z. T. aber auch mäßig dilatiert. Die Strömung ist in diesen dann grobkörnig, jedoch konnte nirgends Stase gesehen werden, auch keine Blaufärbung. Man findet besonders in den proximalen Teilen sehr häufig Achtertouren. Bei der Beobachtung fällt besonders auf, daß ein regelmäßiger Wechsel zwischen Kontraktion und Dilatation in einzelnen Schaltstücken ohne erkennbaren Reiz vorhanden sind. Bei der Cap.-Reizung am ven. Schenkel trat hier eine Kontraktion ein und zwar kontrahierte sich hier die Cap. allmählich vollständig. Sie erscheint nach einigen Sekunden wieder, jedoch ziemlich blaß, um in gleichmäßigen Abständen sich zu kontrahieren. Bei der Cap.-Verwundung sieht man eine rasche Kontraktion im arter. und ven. Schenkel, ebenso im Schaltstück. Rechts und links von der Verwundungsstelle war noch eine punktförmige Dilatation. Nach einer halben Stunde hatte die Cap. die Form eines „Uterus bicornis" und nach etwa ¾ Stunden sah man wieder eine Plasmaströmung.

Bei langsamer Durchschneidung kontrahiert sich die Cap., ehe Blut aus der Blutbahn austreten konnte. Erst auf mechanischen Druck mit dem Finger von außen läßt sich noch etwas Blut ausdrücken. Wird das skalpellartige Messer rasch zurückgezogen, so kommt blitzartig ein ganz kleiner Blutsee in den Stichkanal und die Cap. bleibt verschwunden. Ganz zarte Cap. werden in der Nachbarschaft sichtbar. Eine ausgesprochene Dilatation konnte nicht festgestellt werden.

Fall 8.

A. D. 20 jährig. Der Patient gibt an, bevor er in das Schulalter kam, einmal eine Blutung von abnormer Länge bei Sturz

auf den Hinterkopf gehabt zu haben. 8—10 Tage lange Nachblutung. Bei der ersten Zahnung keine Blutung, später öfters Gelenkblutungen beim Übertreten des Sprunggelenks im Turnen. Schmerzhaftigkeit und Schwellung der Knöchelgegend, sodaß er ca. 14 Tage aussetzen mußte. Mit etwa 13 Jahren hatte er eine starke Blutung aus einem Riß an der Unterlippe. Später habe er zweimal Kniegelenksblutungen während der Schulzeit gehabt. Nach seiner Schulzeit habe er hauptsächlich Kniegelenksblutungen rechts, aber auch Blutungen im Sprunggelenk gehabt, die aber nur 3 Tage anhielten. Seit 2 Jahren, meist im Juni heftiges Nasenbluten, ca. 3 Tage lang. Nach den Ergüssen im rechten Kniegelenk zweimalige Behandlung 1928 und 1929. Zweimal Blut im Urin, vor 3 Jahren eine 10 Tage lang dauernde Darmblutung. Noch keine Zahnextraktion.

Vererbung ist nachgewiesen.

Befund: Urin: A., S., Ug. -. Spez. Gew. 1 020, Temp. 37,9, Puls 84. Gewicht 65 kg, Länge 169 cm. Mund, Herz, Lunge o. B.

Blutstatus: rote 5,03 Mill., Hb. 92%, F. I. 0,9, weiße 5 600. Neutro. 72%, Lympho. 20%, Mono. 3%, Eos. 5%, Baso. 0%.

Gerinnungszeit I } 3 Std. 27 Min.
II }

Viskosität 4,8 bei 21° C. Ca. 10,8%, NaCl. 0,58%, P. 2,96%.

Versuch: Auf gerötetem und gebräuntem Grund schlecht sichtbare Cap., die ohne sichtbaren Reiz ihre Sichtbarkeit durch Kontraktion wechseln. Die ven. Schenkel sind geschlängelt, z. T. normal, z. T. mäßig dilatiert. Die arter. Schenkel sind sehr zart in mäßig kontrahiertem Zustand (spastisch-atonischer Typ). Die Strömung ist normal, das Schaltstück in der Mitte ist teilweise auch kontrahiert. Auch hier sind bei einzelnen Cap. im Bereich des Schaltstückes Scheitelkügelchen zu sehen. Bei der Reizung zeigt sich eine deutliche Ausbuckelung im Schaltstück rechts und links von der gereizten Stelle. Diese Ausbuckelungen sind durch einen zarten kontrahierten Streifen (Stelle der Reizung) verbunden. Dieser Spasmus löst sich in regelmäßigen Abständen und wiederholt sich mit schwächerwerdender Kontraktion. Eine Verwundung der Cap. ist bei diesem Patienten nicht gelungen. Die durchstochene Cap. preßt einen kleinen Inhalt aus und verschwand vollständig. Gleichzeitig sind Kollateralen aufgeschossen. Auf mechanischen Druck von außen läßt sich noch eine

größere Blutmenge ausdrücken, ohne daß aber eine weitere Nachblutung folgen würde (wie früher bei einem Fall beobachtet wurde). Der zweite Blutsee, der mechanisch ausgedrückt wurde, trat ebenso blitzartig und spritzerartig auf, wie der erste. Nach 20 Min. konnte auch auf mechanischen Druck kein Blut mehr ausgepreßt werden.

Fall 9.

Bluter Bernhard.

Stammbaum: Bernhard, Freudenstadt, s. Schloßmann: Die Haemophilie S. 163.

Kg.: Maler Oskar Bernhard. Der älteste Bruder bekam bei seinen ersten Zähnen durch Biß auf die Zunge eine kaum stillbare Blutung. Dadurch wurde das Blutungsübel bekannt. 1891 geboren, bei den ersten Gehversuchen wurde das Sprunggelenk befallen, im Knabenalter hatte er häufig und hauptsächlich nur Sprunggelenksblutungen. Im Pubertätsalter wurden besonders die Kniegelenke befallen. Seit seinem 12. Lebensjahr hatte er häufig auch Blutungen in den Ellenbogengelenken. Mit 18 Jahren trat bei ihm die erste Nierenblutung auf, die sich bis jetzt jedes Jahr wiederholte. Mit 17 Jahren erste Zahnextraktion, nur mit großer Mühe konnte die Blutung gestillt werden. Mit 11 Jahren starke Blutung am Kopf, als ihm ein Ziegelstein auf denselben fiel. 1918 Lungenentzündung. Als Kind Masern, während des Krieges zweimal eingezogen.

Der zweite Blutende. Mit einem Jahr gestorben. Verblutung. Der dritte Blutende mit 13 Jahren gestorben (Darmblutung). Der vierte Blutende mit 13 Jahren gestorben (schwachsinnig mit Blutergelenken, oft Nasenbluten und Ohrenbluten). Der fünfte Bluter ist Patient selbst. Der Sohn seiner Schwester ist mit 5½ Jahren gestorben, anschließend an eine starke Blutung durch leichte Fingerquetschung. Der Sohn der jüngsten Schwester ist ebenfalls Bluter.

Ordination: Nateina (Llopis).

Anfang November vorigen Jahres Beginn der Nateina-Medikation, viermal 2 Tabletten täglich, eine Woche lang. Am 11. November 4 Zahnwurzeln rechts oben extrahiert. 7 Tabletten wurden auf den ersten Vormittag verteilt genommen. Nachmittags 4 Uhr Extraktion (Suprarenin, Kokain), um 7 Uhr abends Beginn der Blutung. 3 Tage lang starke Blutungen, Haemo-

stypticis, Tamponade ohne dauernden Erfolg. Die letzten Tage der Woche ließ die Blutung nach. Erst eine Woche darauf und weitere 4—5 Wochen später starke Müdigkeit und Bläße. Während dieser Wochen durchschnittlich pro die 37 Tabletten Nateina. Auch am Tage nach der Extraktion. Im Dezember 1929 hatte er einmal links, dann rechts zwei Blutergüsse im Ellenbogengelenk. Anfang Februar 1930 starke Schmerzen im linken Kniegelenk durch Überanstrengung, Anschwellung unterhalb der Patella.

Befund: Kniegelenk, rechts 33½ cm, links 33½ cm, unterhalb der Patella leichte Anschwellung.

Urin, fleischfarben, Eiweiß positiv (Blut), S. negativ Ug. +.

Spez. Gew. 1 014. Sediment, massenhaft wohlerhaltene Erythrocythen.

Blutstatus: S.M.R. 4½, rote 4,9 Mill., Hb. 80%, F. I. 0,88%, weiße 8 850, Neutro. 72%, Lympho. 23%, Mono. 4%, Eos. 1%, Baso. 0%.

Gerinnungszeit I

II

Viskosität 4,1 bei 21° C. Ca. 13,3 mg. %, P. 3,37 mg. %, NaCl. 0,765%.

Versuch: Unregelmäßig angeordnete, aber gut sichtbare Cap. auf normalem Untergrund mit leicht blau verfärbtem Inhalt. Im Schaltstück häufig sichtbare Änderung des Lumens durch Durchströmen größerer Erythrocytenballen. Die arter. Schenkel zeigen keine besondere Veränderung, die ven. Schenkel sind dilatiert und z. T. in Achtertouren, z. T. haarnadelförmig angeordnet. Die Strömung ist langsam, z. T. körnig, das Schaltstück ist dilatiert. Die Reizung erfolgte am arter. Schenkel, dicht unterhalb des Schaltstückes. Es trat eine Kontraktion vom arter. Schenkel her ein. Später wurde am Schaltstück die Reizung ausgeführt. Auch hier trat eine Kontraktion vom arter. Schenkel her ein. Das Schaltstück vor und nach der kontrahierten (gereizten) Stelle zeigt eine starke Dilatation. Nachdem die Cap. am ven. Schenkel gereizt wurde, wurde sie von a—c (s. Figur) bläß und zeigt eine regelmäßige Kontraktion in Abständen von 25 Sekunden. Der Inhalt nahm eine leicht blaue Verfärbung an. Die Kontraktion wiederholte sich in schwächerem Maße. Bei der Verwundung der Cap. sah man ein Blasserwerden und Verschwinden der einzelnen Cap., nach ½ Stunde war die verwundete Cap.

wieder blaß sichtbar von einzelnen roten Blutkörperchen durchströmt. Am deutlichsten sichtbar war das Schaltstück und der jetzt etwas dilatierte ven. Schenkel. Bei der Durchschneidung fließt ganz wenig Blut und sehr langsam aus der Cap. aus. Die Cap. ist vollständig verschwunden. Auf mechanischen Druck von außen läßt sich schon nach etwa 20 Sekunden kein Blut mehr auspressen. Die Cap. ist also kräftig kontrahiert. Eine Reaktion der Nachbarcap. konnte nicht einwandfrei gesehen werden.

Fall 10.

23 jährige Patientin H. klagt über starke und langanhaltende Blutungen nach geringen Eingriffen. Immer stark blutende Wunden und häufig bis zu einer Viertelstunde anhaltendes Nasenbluten. Kein Abort. Keine Schwangerschaft, sehr starke Menstrualblutungen. Sie wird von der Nervenklinik zur Untersuchung überwiesen. Psychiatrische Diagnose: Depressives Irresein. Klinische Diagnose: Hereditäre Thromasthenie?

Befund: Temp. 37,4, Puls 104, Urin A., S., Ug. —, Spez. Gew. 1 022. Mund: Lingua scrotalis. Föter ex ore. Zahnlücke mit Blutgerinnsel bedeckt. Herz und Lunge o. B.

Blutstatus: S.M.R. 1,5. Hb. 105%, Neutro. 76%, Lympho. 22%, Mono. 1%, Eos. 1%, Baso. 0%. Refraktion 60,7, Viskosität 5.0. bei 25° C.

Gerinnungszeit I, II } 8 Min.

Versuch: Sehr zarte und blasse, kaum sichtbare Cap. auf normal gefärbtem Untergrund. Achtertouren, Wunderknäuel, und ven. Aneurysmen sind zahlreich zu sehen. Die arter. Schenkel und das Schaltstück sind meistens normal. Der ven. Schenkel ist nicht dilatiert, dagegen z. T. stark geschlängelt, verlängert und zeigt lokale Ausbuchtungen. Die Strömung war normal. Bei der Reizung einer ganz normalen Cap. sieht man eine in regelmäßigen Abständen sich wiederholende und schwächerwerdende Einziehung mit Dilatation vor und nach der Reizungsstelle, besonders auf der arter. Seite vor der Reizstelle. Eine pathologisch veränderte Cap. zeigt wie mehrere derselben Art auf mechanische Reize überhaupt keine sichtbare Reaktion. Die Verwundung konnte bei dieser Patientin nicht ausgeführt werden. Bei der Durchschneidung strömt das Blut ganz kontinuierlich langsam ca. 20—25 Sekunden aus der durchschnittenen Cap. aus.

Nach 1 Minute war eine unvollständige Kontraktion der Cap. zu sehen. Auf Druck von außen kann noch Blut ausgepresst werden. Nach 10 Minuten war die Cap. blaß und verschwommen zu sehen, nach 15 Minuten war nur noch ein Schatten zu sehen. Auf Druck von außen konnte nach einer halben Stunde kein Blut mehr ausgepreßt werden (s. Figur). Die Nachbarschaft zeigte keine Reaktion.

Fall 11.

7 jähriges Kind W.? wurde in der Kinderklinik mit atypischer Haemophilie vorgestellt.

Versuch: Cap. in unregelmäßiger Anordnung mit normaler Strömung auf rosa gefärbtem Untergrund und gut sichtbar. Die arter. Schenkel sind durchweg ganz dünn und zart kontrahiert, die ven. Schenkel zeigen eine z. T. starke Dilatation. Das Schaltstück ist teilweise vergrößert und bei manchen Cap. auch dilatiert. Der Inhalt der Cap. hat normale rote Farbe. Die Cap.-Reizung verlief folgendermaßen: Kaum war die Cap.-Wand in der Gegend des Schaltstückes erreicht, als auch schon eine kräftige Einziehung an der gereizten Stelle eintrat. Auch hier sah man, wie in den meisten vorhergehenden Fällen, daß sich dieser Spasmus in regelmäßigen Abständen löste und ohne neuen Reiz in schwächerem Maße sich wiederholte. Bei der Cap.-Durchschneidung kontrahierte sich die Cap. blitzartig, preßte den Inhalt zentralwärts aus und blieb auch nach ½ Stunde noch verschwunden. Wurde mit einer etwas stumpf gewordenen Nadel operiert, so konnte man sehen, daß sich die Cap. schon früher als bei normalen kontrahierte, wenn man sich der Cap. nur näherte.

Die Nateina-Tabletten wurden Herrn Prof. Dr. Nickau in dankenswerter Weise fortlaufend zu wissenschaftlichen Versuchen zur Verfügung gestellt.

Zusammenfassung.

Es ist also nötig, um eine Reaktion zu beschreiben, daß zuerst die Cap.-Form und die -Strömung in der zu reizenden Cap. angegeben wird, damit nicht eine abnorme Reaktion der Krankheit statt der Cap.-Form und -Funktion zugeschrieben wird. Im allgemeinen hatte ich den Eindruck, daß die Cap. bei Blutern auf mechanischen Reiz empfindlicher waren als bei Normalen, und zwar sowohl im Stadium der Blutung, wie in den späteren folgenden Stadien herabgesetzter Blutung. Besonders empfindlich aber war die Reaktion kurz nachdem eine Blutung aufgehört hatte. Die Cap. sind meistens sehr blaß, infolge mangelnden Hb.-Gehalts des Blutes.

Ganz normale Cap. bei Haemophilie reagierten sowohl bei den typischen Formen der Erkrankung als auch bei den atypischen Formen auf mechanischen Reiz folgendermaßen:

1. War der Reiz ganz minimal oder nur in die Umgebung der Cap., so trat eine Dilatation an der gereizten Stelle auf.

2. War der Reiz stärker, so sah man folgende beide Varianten am häufigsten eintreten:

a) Die Cap. kontrahiert sich in regelmäßigen Abständen von etwa 30 Sekunden an der gereizten Stelle mit immer schwächer werdendem Spasmus, ohne daß ein neuer Reiz erfolgt wäre.

b) An der gereizten Stelle war eine Kontraktion, die lange bestehen blieb und weit über den Reizbereich hinausging und zur Verengerung des Gefäßlumens führte, ja sogar zum Verschwinden eines Teiles der Cap. Am zuführenden Schenkel war dann meistens vor der Reizstelle eine Erweiterung des Gefäßrohres zu sehen.

War dagegen die Cap. vasoneurotisch entartet, so konnte ich bei einem Patienten sehen, bei dem auch normale Cap. vorhanden waren, die normal reagiert hatten, daß diese entarteten Cap. eine sehr langsame Reaktion und zwar auf ganz starke Reize zeigten. In einem Fall trat überhaupt keine Reaktion auf.

Bei der Verwundung trat eine allmähliche Kontraktion in der Cap. ein, der Inhalt lief in den ven. Schenkel aus und zwar so, daß der Blutfaden allmählich immer zarter wurde. An der verletzten Stelle und noch etwas weiter in den Stichkanal lagen einige Blutkörperchen, die aus dem Lumen ausgepreßt wurden.

Nach einiger Zeit erschien die Cap. ganz blaß wieder, Plasmaströmung war zu sehen, vereinzelt schossen rote Blutkörperchen durch und allmählich war wieder eine zarte rote Strömung zu sehen. Bei vasoneurotisch entarteten Cap. trat hier ab und zu nur eine Strömungsänderung auf.

Bei der Durchschneidung normaler Cap. sowohl typischer als atypischer Haemophiler zeigte sich ein spritzerartiges Auspressen ges Inhalts in den Stichkanal, die Cap. kontrahierte sich und war nach Stunden nicht wieder zu sehen. War also bei einem Bluter mit fraglicher Vererbung und normalen Cap. die Cap. durchschnitten worden, so zeigte sie im Gegensatz zu den in der Literatur beschriebenen Versuchen eine Kontraktion. Bei obenerwähntem atypischem Bluter, der sowohl normale wie vasoneurotisch entartete Cap. hatte, war die erste Reaktion (normale Cap.) normal; die zweite Reaktion (anormale Cap.) war folgende: die anormale Cap. blieb nach der Durchschneidung offen und kontrahierte sich erst ganz langsam.

Nach den von mir angestellten Versuchen kam ich zu dem Schluß, daß die Reaktion der Cap. bei Haemophilie nicht davon abhängt, ob man es mit atypischen oder typischen Haemophilen zu tun hat, sondern daß sie von der Gefäßform abhängt; d. h. vasoneurotisch entartete Cap. zeigen eine andere Reaktion als die normalen.

Der Blutsee bei Haemophil. norm. Cap. war meist klein.

Herrn Prof. Dr. Niekau möchte ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aussprechen für die Überlassung des Themas, der Untersuchungspersonen, insbesondere der Bluter und der ständigen Förderung der Arbeit.

Literaturverzeichnis:

1.	Müller, Ottfr., Niekau, Parrisius:	Die Capillaren der menschlichen Körperoberfläche in gesunden und kranken Tagen.
2.	Krogh:	Anatomie und Physiologie der Capillaren, 1929.
3.	Klingmüller:	Zur Frage der Capillarperistaltik. Zbl. Inn.Med. 1925.
4.	„	Capillarstudien, Z.S. experim. Med. Bd. 46, 1925.
5.	„	Capillardruck. Z.S. experim. Med. Bd. 47, 1925.
6.	„	Ueber die Scheitelkügelchen. Z.S. experim. Med. Bd. 55, 1927.
7.	„	Ueber praecapillare Rhythmen. Z.S. experim. Med. Bd. 56, 1927.
8.	„	Ueber die Kontraktion der kleinen Venen. Z.S. f. ges. experim. Med. Bd. 48.
9.	Heimberger:	Beitrag zur Physiologie der menschlichen Capillaren. Klin. Wo.Schr. Jahrg. 4, Nr. 27.
10.	„	Beitrag zur Physiologie der menschlichen Capillaren. Z.S. f. ges. experim. Med. Bd. 46 und 49.

11. Heimberger: Experimentelle Capillaruntersuchungen beim Menschen. Klin. Wo.-Schr. Jahrg. 4, Nr. 27.

12. „ Experimentelle Untersuchung über den Mikrocapillarpuls bei Normalen. Klin. Wo.Schr. Jahrg. 4, Nr. 47.

13. Magnus: Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 130, 1924.

14. Ellmer: Capillarmikroskopische Untersuchungen bei Haemorrhagischen Diathesen. Deutsches Arch f. klin. Med. Bd. 156, 1927.

15. v. Bernuth: Ueber das Verhalten der Capillaren bei Blutungsübel. Klin Wo. Schr. 1925, Nr. 17.

16. „ Ueber Capillarbeobachtung bei Haemophilie und anderen haemorrhagischen Diathesen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 152.

17. „ Capillaren bei Haemophilie. Arch. für Kinderheilkunde 1925.

18. „ Ueber das Verhalten der Capillaren bei Blutungsübel, insbesondere bei der Hhemophilie. Arch. für Kinderheilkunde, Bd. 176.

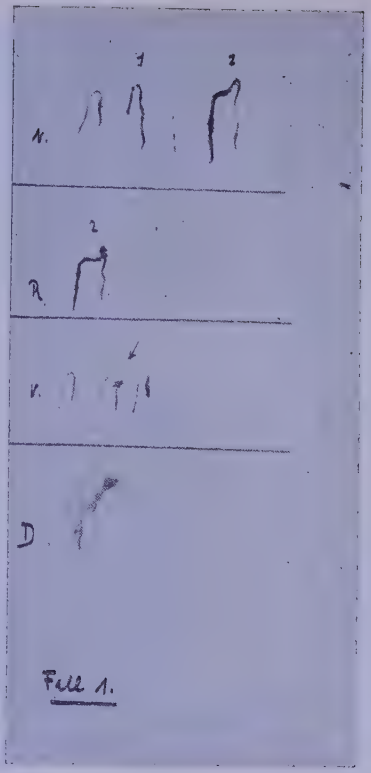
19. „ Ueber das Verhalten von Capillaren bei Blutungsübel II. Klin. W.Schr. 1926.

Lebenslauf.

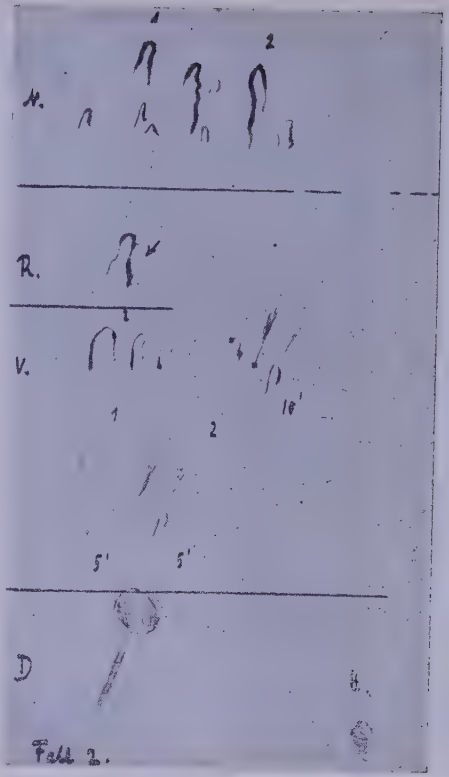
Am 13. Februar 1908 wurde ich, Walter Richard Maier, in Sulz a. N. als Sohn des dortigen leitenden Krankenhausarztes Dr. Maier geboren. Vom Frühjahr 1914—1921 besuchte ich in Sulz die Volksschule, dann die Realschule (Lateinabteilung). 1921—1926 war ich in Stuttgart im Reformrealgymnasium, wo ich im Frühjahr 1926 das Abitur machte. 1926 bis Frühjahr 1928 studierte ich in Tübingen Medizin, wo ich mein Physikum machte. Meine klinischen Semester verbrachte ich in Kiel (S.S. 1928), München (W.S. 1928/29), Freiburg i. Br. (S.S. 1929) und Tübingen (W.S. 1929/30 bis Frühjahr 1931), wo ich mein Staatsexamen beendete.

Beilage zu:

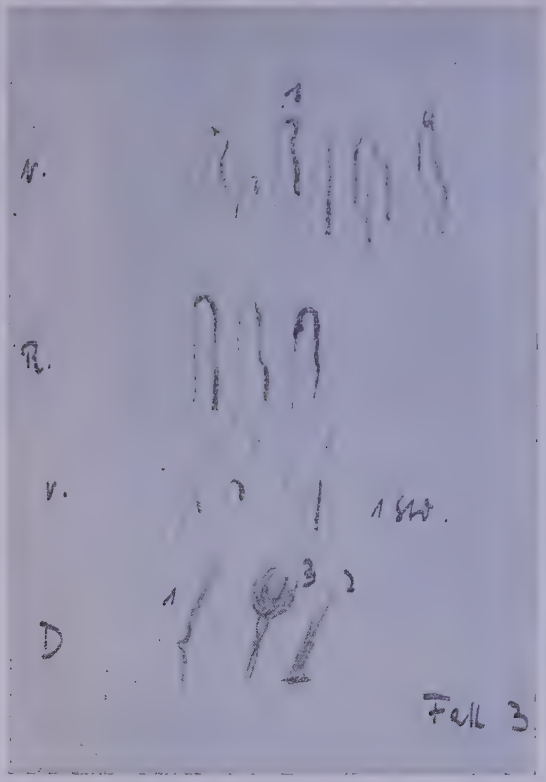
Die Vulnerabilität und Labilität der Cap. bei Haemophilie.

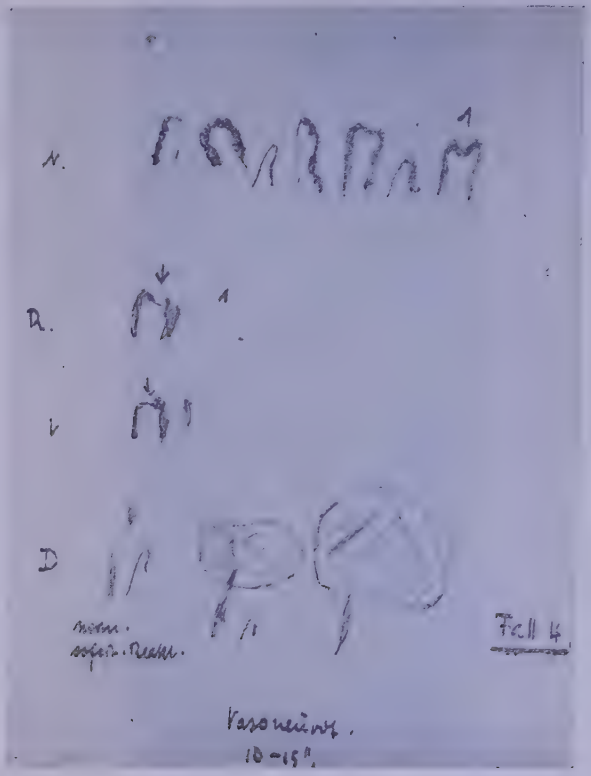


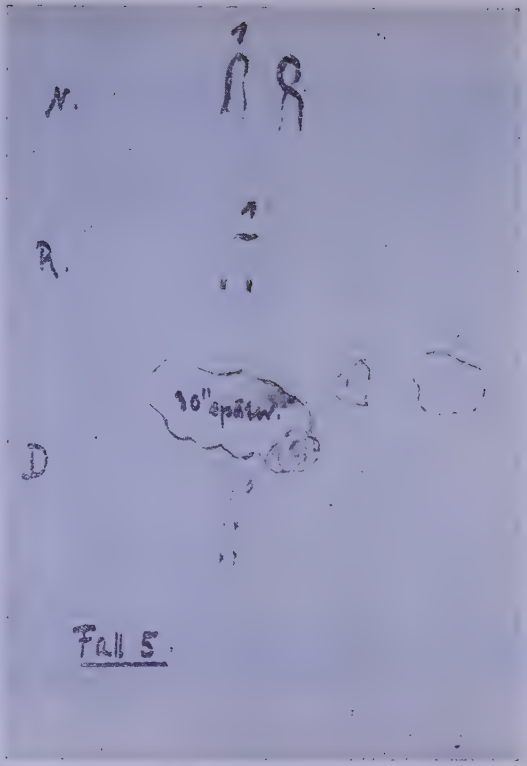
Fall 1.



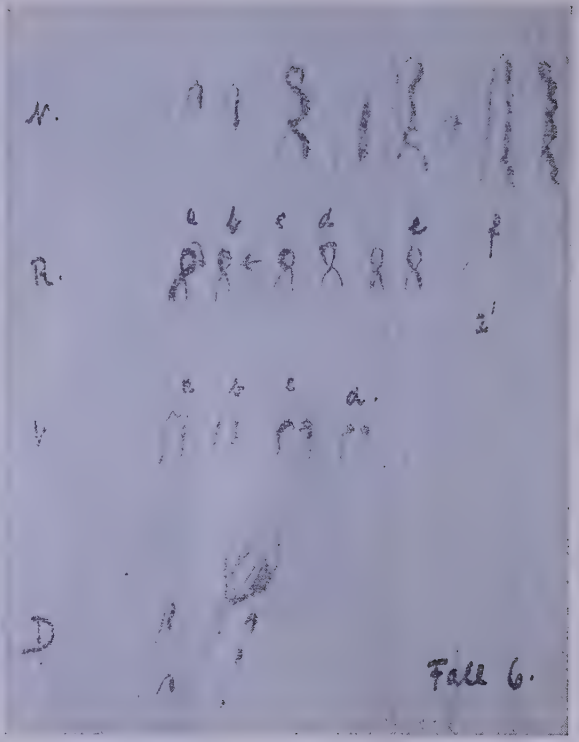
Fall 2.


N.
R.
V.
D
Fall 3

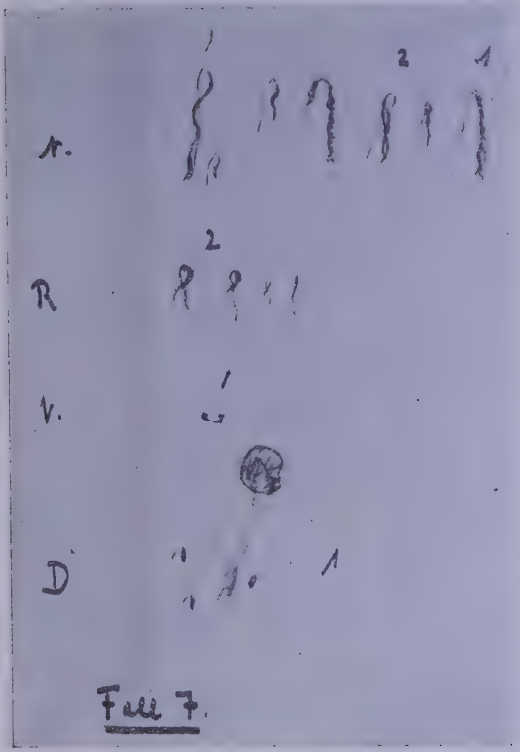

N.
R.
V
D
Fall 4
Vasoneinw.
10-15'.



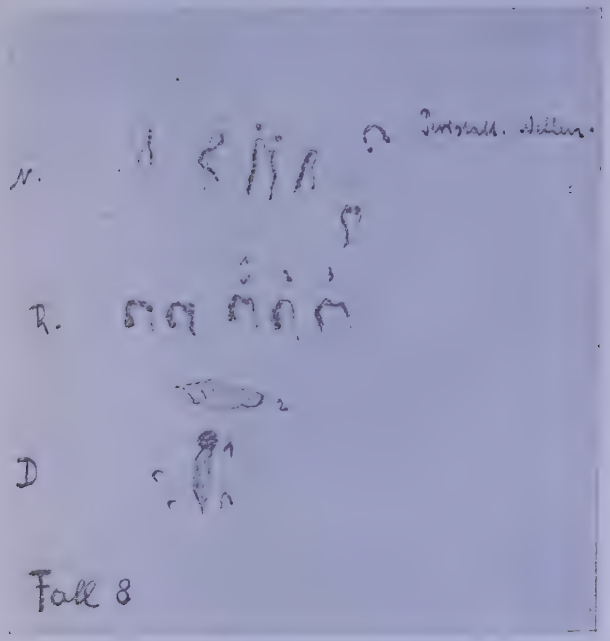
Fall 5.



Fall 6.



Fall 7.



Fall 8

N.
R.
V.
30'
D
1
Fall 9.

N.
R.
D
10'
Fall 10.
60"

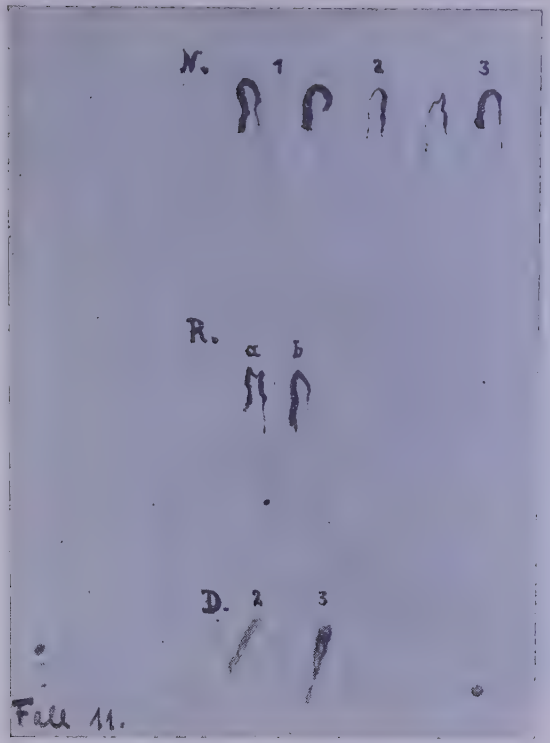


Fig. 51 stärker vergrössert.

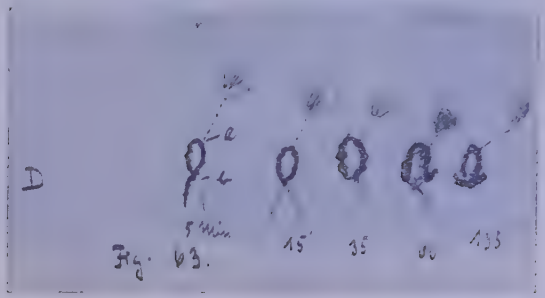


Fig. 63.

Fig. 72

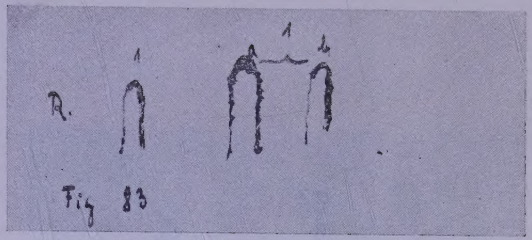


Fig 83

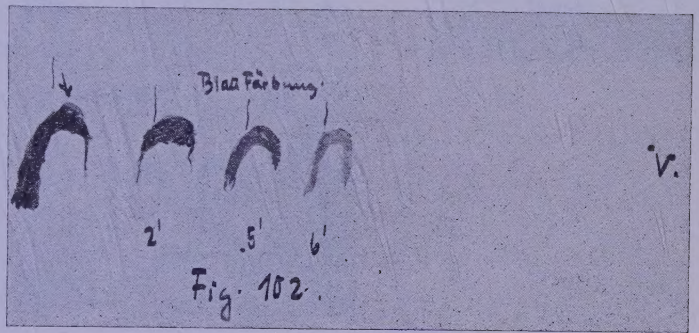


Fig. 102.

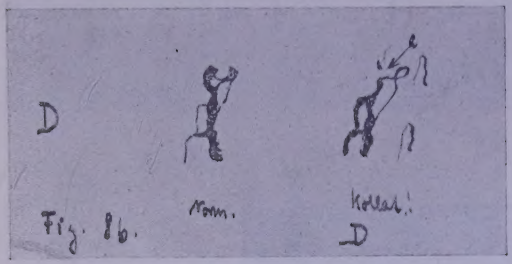


Fig. 86.

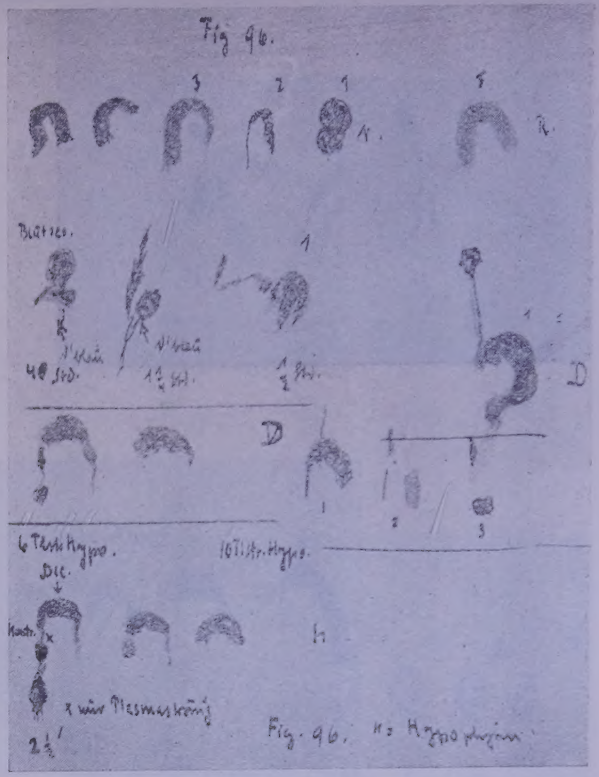


Fig. 96. H = Hypophysin.